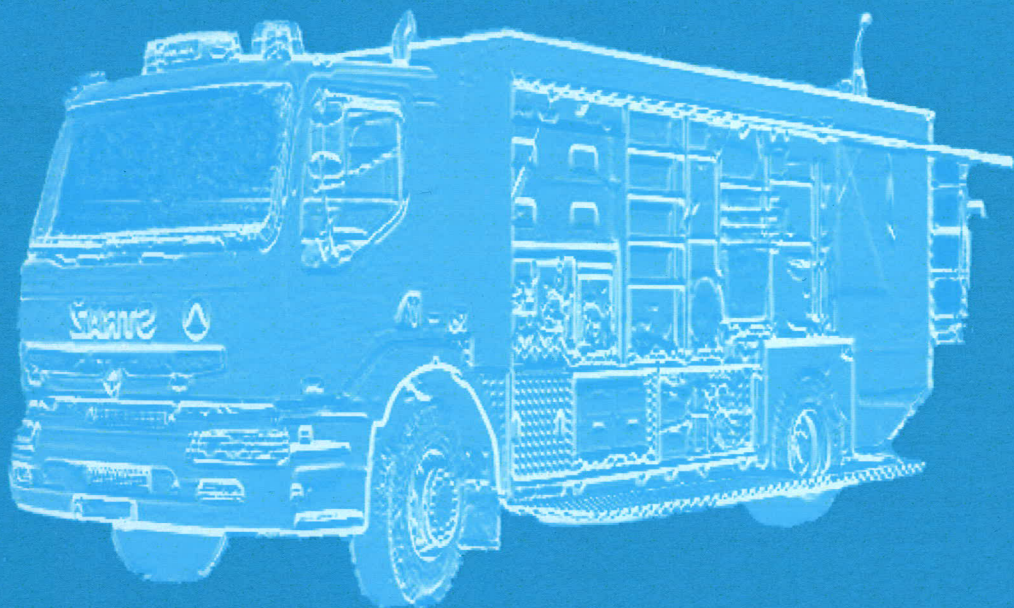


**System szkolenia członków Ochotniczych Straży Pożarnych  
biorących bezpośredni udział w działaniach ratowniczych**

# **Szkolenie Kierowców - Konserwatorów Sprzętu Ratowniczego OSP**





**Komenda Główna  
Państwowej Straży  
Pożarnej**



**Centrum Naukowo-Badawcze  
Ochrony Przeciwpożarowej  
im. Józefa Tuliszkowskiego**

**System szkolenia członków Ochotniczych Straży Pożarnych  
biorących bezpośredni udział  
w działaniach ratowniczych**

**SZKOLENIE  
KIEROWCÓW – KONSERWATORÓW  
SPRZĘTU RATOWNICZEGO OSP**

**CNBOP marzec 2009**

**Praca zbiorowa pod redakcją:**

Zbigniewa SURALA

**Zespół autorski:**

Piotr BIELICKI

Jacek CHRZEŃSTEK

Robert CZARNECKI

Dariusz CZERWIENKO

Maciej GLOGER

Adam GONTARZ

Wojciech GRZELAK

Marek PŁORICA

Mirosław SOBOLEWSKI

Zbigniew SURAL

**Recenzja merytoryczna:**

Wojciech BABUT

Maciej SCHROEDER

**Recenzja pedagogiczna:**

Bogdan GUMINSKI

Jan KIELIN

Józef ZALEWSKI

**Projekt okładki:**

Rafał KOWAL

**ISBN 978-83-924600-6-0**

© Copyright by Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego  
Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego

**Wydawca:**

Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego

Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego

05-420 Józefów k/Otwocka, ul. Nadwiślańska 213, [www.cnbop.pl](http://www.cnbop.pl)

## WYKAZ TEMATÓW

<b>Lp.</b>	<b>Temat wykładu</b>	<b>Autor/Autorzy</b>	<b>Ilość godzin wykładu</b>	<b>Strona</b>
1	Prawa i obowiązki kierowcy samochodu pożarniczego	Piotr Bielicki	2	4
2	Charakterystyka podstawowych samochodów pożarniczych	Dariusz Czerwienko Adam Gontarz Zbigniew Sural	2	19
3	Zasady bezpieczeństwa prowadzenia i ustawiania samochodów pożarniczych	Piotr Bielicki	1	44
4	Konserwacja i eksploatacja motopomp i autopomp	Marek Płotica	3	56
5	Obsługa techniczna samochodów pożarniczych	Maciej Gloger Adam Gontarz Wojciech Grzelak	1	117
6	Konserwacja i eksploatacja agregatów prądotwórczych i osprzętu	Marek Płotica	1	132
7	Konserwacja i eksploatacja hydraulicznych urządzeń ratowniczych	Robert Czarnecki Maciej Gloger	2	154
8	Konserwacja i eksploatacja pił	Robert Czarnecki Jerzy Prasula Mirosław Sobolewski	2	181
9	Zasady eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych	Marek Płotica	2	200
10	Łączność i alarmowanie	Jacek Chrzęstek	1	228



## Temat 1

# Prawa i obowiązki kierowcy samochodu pożarniczego

### Pojazdy uprzywilejowane w świetle kodeksu drogowego

Pełniąc obowiązki ratownika musimy bezpiecznie dojechać do miejsca wypadku i wykonać tam niezbędne działania ratownicze. Korzystamy w tym celu z **pojazdu specjalnego** – czyli pojazdu samochodowego lub przyczepy przeznaczonych do wykonywania specjalnej funkcji, która powoduje konieczność dostosowania nadwozia lub posiadania specjalnego wyposażenia. W pojeździe tym mogą być przewożone osoby i rzeczy związane z wykonywaniem tej funkcji.

Możemy też mieć do dyspozycji **pojazd używany do celów specjalnych**, czyli pojazd samochodowy przystosowany w sposób szczególny do przewozu osób lub ładunków, używany przez Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej, Policję, Agencję Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencję Wywiadu, Straż Graniczną, kontrolę skarbową, jednostki ochrony przeciwpożarowej, Inspekcję Transportu Drogowego i Służbę Więzienną.

W szczególnych okolicznościach uzyskujemy dodatkowe uprawnienia, ułatwiające poruszanie się po drogach publicznych. Tak dzieje się, gdy korzystamy z uprzywilejowania.

**Pojazd uprzywilejowany** to pojazd wysyłający sygnały świetlne w postaci niebieskich świateł błyskowych i jednocześnie sygnały dźwiękowe o zmiennym tonie, jadący z włączonymi światłami mijania lub drogowymi; określenie to obejmuje również pojazdy jadące w kolumnie.

Pojazdami uprzywilejowanymi w ruchu drogowym są między innymi pojazdy jednostek ochrony przeciwpożarowej<sup>1</sup> (a poza nimi mogą to być, np. pojazdy: pogotowia ratunkowego, Policji, jednostek ratownictwa chemicznego, Straży Granicznej, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencji Wywiadu, Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, Służby Więziennej, Biura Ochrony Rządu, kontroli skarbowej, Służby Celnej, Inspekcji Transportu Drogowego i innych, jeżeli są używane w związku z ratowaniem życia lub zdrowia ludzkiego).

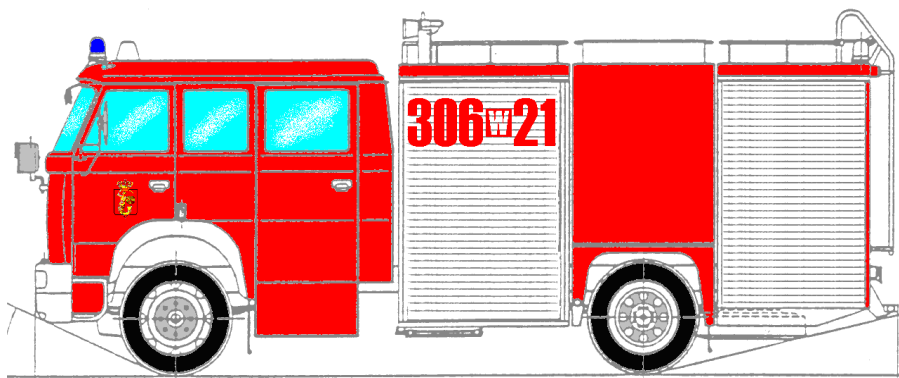
---

<sup>1</sup> Jednostkami ochrony przeciwpożarowej są: jednostki organizacyjne Państwowej Straży Pożarnej, jednostki organizacyjne Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej, zakładowa straż pożarna, zakładowa służba ratownicza, gminna zawodowa straż pożarna, powiatowa (miejska) zawodowa straż pożarna, terenowa służba ratownicza, ochotnicza straż pożarna, związek ochotniczych straży

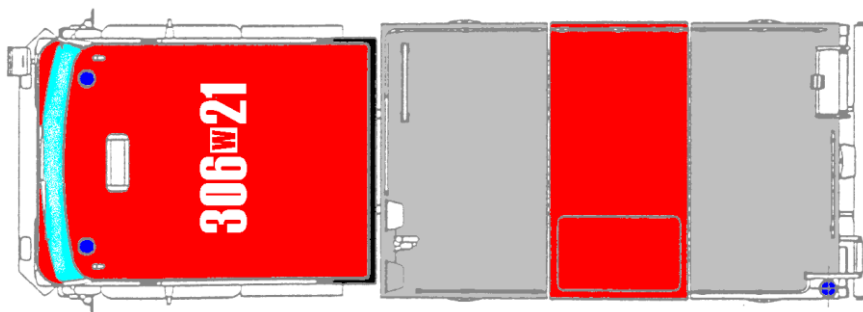
Inni uczestnicy ruchu są obowiązani ułatwić przejazd pojazdu uprzywilejowanego, w szczególności poprzez niezwłoczne usunięcie się z jego drogi, a w razie potrzeby nawet zatrzymanie się.

### Oznakowanie strażackich pojazdów uprzywilejowanych

Strażackie pojazdy uprzywilejowane w ruchu drogowym (także sprzęt pływający) oznakowane zostają numerami operacyjnymi umieszczanymi na ich nadwoziu<sup>2</sup>. Numery mają usprawnić kierowanie i prowadzenie działań ratowniczych (rys. nr 1.1).

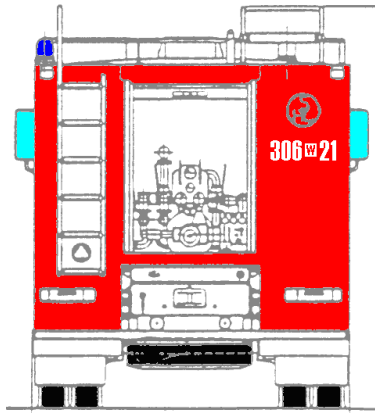


a)



b)

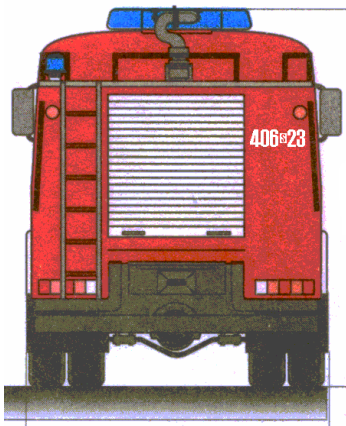
<sup>2</sup> Załącznik nr 1 - *Oznakowanie pojazdów, sprzętu pływającego, sprzętu silnikowego i sprzętu pożarniczego* - do Zarządzenia Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 20 stycznia 2006r. w sprawie gospodarki transportowej w jednostkach organizacyjnych PSP. Dziennik Urzędowy Komendanta Głównego PSP 2006 nr 1, poz.1.



c)



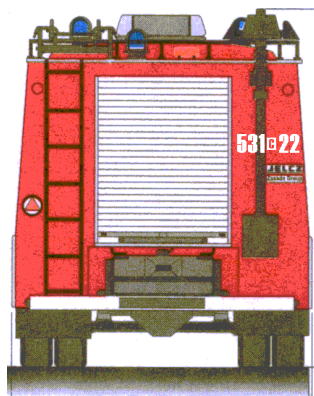
d)



e)



f)



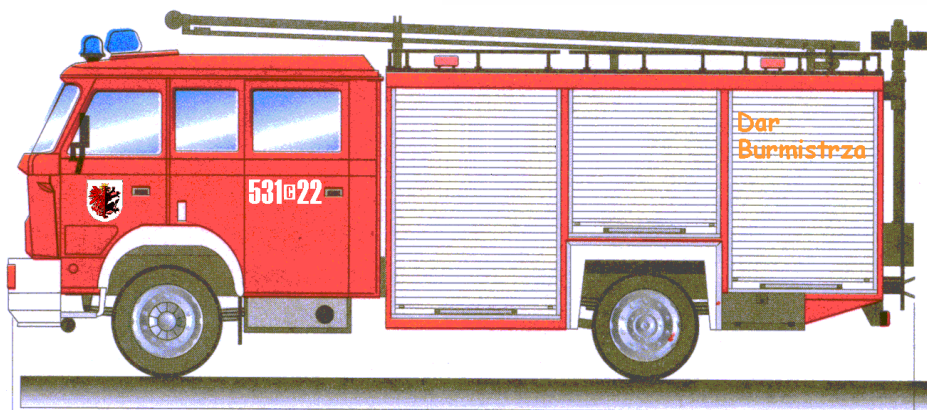
g)



h)



i)



j)

*Rysunek nr 1.1. Sposób oznakowania samochodów pożarniczych numerami operacyjnymi*

Numery operacyjne umieszczone są wyłącznie na pojazdach samochodowych (sprzęcie pływającym), które posiadają wbudowane radiotelefony, wykorzystujące do łączności radiowej częstotliwości przyznane przez ministra właściwego do spraw wewnętrznych dla PSP. Numer operacyjny zawiera istotne fragmenty kryptonimu radiowego pojazdu i odnosi się tylko do jednego pojazdu. Naczepy eksploatowane z jednym i tym samym ciągnikiem mogą nosić numer operacyjny ciągnika.

Numer operacyjny składa się z dwóch grup cyfr, rozdzielonych literą alfabetu polskiego według schematu:

**0 0 0 [L] 0 0**

gdzie cyfra [0] i litera [L] są obowiązkowe:

- pierwsza grupa cyfr [000] określa jednostkę organizacyjną ochrony przeciwpożarowej, zgodnie z przydziałem grup cyfrowych kryptonimów indywidualnych stałych dla województw,
- druga grupa numeru operacyjnego [00] określa pojazd wg rodzaju i w kolejności w danej jednostce organizacyjnej ochrony przeciwpożarowej,
- rozdzielająca grupy cyfr litera [L] określa województwo.

## **Kierowcy w ochotniczych strażach pożarnych – uprawnienia i obowiązki**

### Kto może być kierowcą w OSP

Uprawnienie do kierowania pojazdem uprzywilejowanym może otrzymać osoba, która:

- ukończyła 21 lat i nie przekroczyła 60 roku życia,
- uzyskała wykształcenie co najmniej podstawowe (dotychczasowy system ośmioklasowy) lub gimnazjalne,
- posiada prawo jazdy wymaganej kategorii (C, C + E),
- posiada zaświadczenie potwierdzające zatrudnienie bądź przydział do kierowania pojazdem OSP,
- spełnia odpowiednie warunki zdrowotne pozwalające na podjęcie społecznej służby ratowniczej,
- przejdzie badania psychologiczne z wynikiem pomyślnym,
- uzyska wymagane przeszkolenie pożarnicze.

Odpowiedni dokument uprawniający do prowadzenia pojazdów uprzywilejowanych wystawiają wójtowie, burmistrzowie lub prezydenci miast. Dokument ważny jest wraz z prawem jazdy.

Liczba odpowiednio wyszkolonych kierowców-operatorów w poszczególnych OSP zależy od kategorii ich Jednostek Operacyjno Technicznych, i tak: w kat. I – 6 kierowców, kat. II – 4, kat. III i IV – 2.

Kierowca-operator musi mieć ukończone szkolenie strażaków ratowników część II lub spełniać powinien wymagania równorzędne, odbyć szkolenie kierowców – konserwatorów sprzętu ratowniczego OSP. Możliwe, a nawet pożądane, jest ukończenie innych szkoleń specjalistycznych. Wymagane jest także uczestniczenie w różnych formach szkolenia doskonalącego (ćwiczenia, konferencje, samokształcenie kierowane itp.).



Do podstawowych obowiązków kierowcy zaliczymy<sup>3</sup>:

- dbanie o powierzony jednostce sprzęt i wyposażenie techniczne,
- sprawdzenie stanu technicznego powierzonego sprzętu, prowadzenie obsługi codziennej i okresowej sprzętu silnikowego, utrzymywanie go w stanie gotowości bojowej, a po użyciu (akcja, ćwiczenia) doprowadzenie do ponownej gotowości bojowej,
- niezwłoczne przybycie na sygnał alarmu do wyznaczonego miejsca,
- prowadzenie niezbędnej dokumentacji eksploatacji urządzeń,
- prowadzenie pojazdu i obsługa urządzeń technicznych podczas akcji ratowniczych i ćwiczeń,
- przestrzeganie zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- poddanie się okresowym badaniom lekarskim (w wieku do 55 lat – co 5 lat, powyżej 55 lat – co 2 lata<sup>4</sup>),
- poddanie się okresowym badaniom psychologicznym (co 5 lat, lub doraźnie jeżeli występują ku temu przesłanki, skierowanie może nastąpić wtedy w drodze decyzji przez organ kontroli ruchu drogowego, lub jeżeli zostanie stwierdzona w wyniku badania przez lekarza konieczność przeprowadzenia badania psychologicznego),
- wykonywanie rozkazów i poleceń dowódców oraz przestrzeganie wymaganej dyscypliny.

Uprawnienia kierowcy OSP to:

- zapewnienie badań lekarskich i psychologicznych dopuszczających do pełnienia społecznej służby strażackiej i prowadzenia pojazdów uprzywilejowanych,
- zapewnienie niezbędnych środków ochrony osobistej,
- wypłacanie ustalonego ekwiwalentu pieniężnego za udział w akcjach i ćwiczeniach,
- ochrona prawna w czasie wykonywania zadań i obowiązków ratownika OSP,
- świadczenia odszkodowawcze z tytułu wypadku w czasie pełnienia obowiązków służbowych,
- ubezpieczenie od wypadków zaistniałych w czasie wykonywania zadań statutowych.

---

<sup>3</sup> Uchwała nr 95/18/2004 prezydium Zarządu Głównego Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 grudnia 2004r.

<sup>4</sup> Przepis prawa stanowi, iż kierowca pojazdu uprzywilejowanego w wieku 55 lat do 65 poddany jest badaniom co 2 lata, powyżej 65 roku życia – corocznie patrz: Ustawa z dnia 20 czerwca 1977r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 1997r. Nr 98, poz.602, z późn. zmianami) art.122, ust.2. Jednakże strażakiem ratownikiem JOT OSP pozostaje się do 60 roku życia.

Każdy ratownik OSP ponosi odpowiedzialność statutową za wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków oraz przestrzeganie dyscypliny organizacyjnej i postanowień regulaminów. Ratownik będący kierowcą samochodu pożarniczego lub uprawnionym do prowadzenia innego środka transportu jest ponadto odpowiedzialnym za:

- sprawność powierzonego mu środka transportu,
- zachowanie niezbędnej ostrożności w czasie jazdy do akcji oraz podczas innych wyjazdów,
- obsługę w czasie akcji środka transportu i zainstalowanych w nim urządzeń w sposób zapewniający sprawne wykonanie zadania oraz bezpieczeństwo ratowników,
- doprowadzenie środka transportu i jego urządzeń po powrocie do akcji do ponownej sprawności,
- utrzymanie powierzonego środka transportu w należytej sprawności i konserwacji,
- zgłaszanie naczelnikowi OSP upływu terminu ważności dokumentów dopuszczających sprzęt do użytkowania.

### **Obowiązki kierowcy po ogłoszeniu alarmu**

Sprzęt i wyposażenie techniczne JOT musi pozostawać w stałej gotowości bojowej. Oznacza to, że wymagana jest ich pełna sprawność techniczna. Zbiorniki paliwowe sprzętu silnikowego muszą być pełne i powinna być przygotowana ich rezerwa.

Wskazane byłoby umieszczenie w strażnicach (w garażu, na korytarzu) tablicy ogłoszeniowej, na której umieszczane byłyby ważne informacje dotyczące, np. wprowadzonych objazdów na drogach dojazdowych do określonej miejscowości, dzielnicy lub zakładu, stanu dróg podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych, dojazdów podczas podtopień i powodzi itp.

**Alarm bojowy** to rozkaz lub umówiony sygnał podany za pomocą radia, syreny lub innych środków nakazujących przejście jednostki w stan pełnej gotowości bojowej.

Ogłoszenie alarmu bojowego następuje najczęściej za pomocą sygnalizacji akustycznej (np. syren). W przypadku dyżurów pełnionych w domu, alarmowe wezwanie może następować w drodze wywołania selektywnego (telefony, radiotelefony, itp.).

Polecenie **uruchomienia sygnału alarmu** może napływać z właściwego terenowo stanowiska kierowania poprzez:

- nadanie informacji telefonicznej lub radiowej do wyznaczonego punktu,
- wywołanie selektywne jednostek OSP i indywidualnych strażaków dzięki wykorzystaniu fal radiowych bądź urządzeń informatycznych, także telefonów.

W pierwszym przypadku jednostka dysponowana może uzyskać wszystkie niezbędne wskazówki i informacje, jakie w danym momencie są dostępne, w drugim - być może trzeba będzie nawiązać kontakt z właściwym terenowo stanowiskiem kierowania w celu sprecyzowania danych dotyczących rodzaju i miejsca zdarzenia.

Sygnał alarmu może zostać uruchomiony też przez osobę, która spostrzegła niebezpieczeństwo. W tej sytuacji meldunek o wyjeździe do zdarzenia musi być przekazany do stanowiska kierowania.

Przyjmując zgłoszenie musimy otrzymać i odnotować takie informacje, jak:

- rodzaj zdarzenia (pożar, wypadek), a także przyjęte rozmiary i skutki (np. zagrożenie dla ludzi, środowiska),
- dokładny adres zdarzenia, czasem też trasę dojazdu,
- nazwisko zgłaszającego i numer telefonu, z którego zgłoszenie napływa.

**Po ogłoszeniu alarmu** należy przerwać wszelkie wykonywane czynności, wyłączyć pracujące urządzenia i maszyny ( jeżeli miałyby pozostać bez nadzoru), po czym najkrótszą drogą niezwłocznie udać się do strażnicy bądź wyznaczonego miejsca zbiórki (do którego dojedzie samochód). Zakładanie odzieży ochronnej i uzbrojenia osobistego następuje w strażnicy lub w samochodzie, zależnie od przyjętych lokalnie rozwiązań. Przybyli ratownicy obsadzający pojazdy, które nie zostały zadysponowane do akcji, pozostają w gotowości do natychmiastowego wyjazdu (także w nocy).

Każdy z członków załogi zajmuje w samochodzie miejsce zgodnie z pełnioną funkcją. Przed wyjazdem przodownik roty pierwszej ma obowiązek sprawdzenia zamocowania sprzętu, zamknięcia skrytek pojazdu i stanu przygotowania ludzi, po czym zgłasza dowódcy zastępu gotowość do odjazdu podając hasło „*Gotowe!*”. Kierowca uruchamia silnik pojazdu. W tym czasie dowódca nawiązuje kontakt z właściwym stanowiskiem kierowania. Odjazd następuje tylko na jego wyraźne polecenie, po podaniu miejsca docelowego, ewentualnie trasy przejazdu i hasła „*Odjazd!*”.

Nie wolno dopuścić do zabrania większej liczby osób niż przewiduje to norma ustalona dla pojazdu, osób spoza oddziału bojowego danej jednostki oraz niepełnoletnich członków harcerskich i młodzieżowych drużyn pożarniczych.

W jednostkach OSP, w których wykorzystywane są środki transportu dostarczane z zewnątrz, każda rota dba o załadowanie i zamocowanie sprzętu jej przypisanego wg schematu:

- rota I – prądownice, węże tłoczne, sprzęt ochrony osobistej, sprzęt ratowniczy, podręczny sprzęt gaśniczy, sprzęt sanitarny,

- rota II – armatura wodna, węże linii głównej i ssawne, sprzęt do zabezpieczenia węży, sprzęt burzący (ratownictwa technicznego) i pomocniczy,
- mechanik – motopompa, zapas paliwa, torba z narzędziami,
- dowódca – nadzoruje przebieg załadunku.

Trudna sytuacja występuje w chwili, gdy na ogłoszony alarm nie stawi się żaden z kierowców posiadających uprawnienia do prowadzenia pojazdów uprzywilejowanych. Korzystając z prawa stanu wyższej konieczności dowódca może skorzystać z usług innego kierowcy posiadającego prawo jazdy do prowadzenia danego pojazdu (kat. C lub C + E). Jazda do zdarzenia powinna być podjęta bez włączonych sygnałów alarmowych, a więc bez korzystania z prawa do uprzywilejowania w ruchu drogowym.

Wyjeżdżając ze strażnicy (miejsca zbiórki) włączone zostają sygnały alarmowe i światła drogowe pojazdu. W niektórych strażnicach wyjazd ułatwia sygnalizacja świetlna uruchamiana z miejsca stacjonowania jednostki. Jeżeli wyjazd jest utrudniony, wtedy jeden z umundurowanych strażaków, za pomocą lizaka lub czerwonego światła latarki, powinien zatrzymać ruch na drodze umożliwiając bezpieczny wyjazd samochodu pożarniczego.

Czas alarmowego wyjazdu został określony wskaźnikami operacyjnymi dla jednostek operacyjno-technicznych i nie powinien on przekraczać:

- dla jednostek gaśniczych - 5 minut,
- dla jednostek specjalnych złożonych z wolontariuszy czas określony w odrębnych regulaminach, co warunkowane jest często koniecznością zabrania dodatkowego niezbędnego dla danego rodzaju akcji oprzyrządowania,
- dla jednostek operacyjno-technicznych kat. IV - do 10 minut.

### **Zasady poruszania się pojazdem uprzywilejowanym**

Pojazdy uczestniczące w akcji związanej z ratowaniem życia, zdrowia ludzkiego lub mienia albo koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa lub porządku publicznego mogą skorzystać z uprzywilejowania w ruchu drogowym. **Warunkiem uprzywilejowania jest posiadanie sprawnych dwóch sygnałów (akustycznego i świetlnego), które muszą być uruchomione. Podczas jazdy muszą być włączone także światła mijania lub drogowe.** Po zatrzymaniu pojazdu nie wymaga się używania sygnału dźwiękowego.

Kierujący pojazdem uprzywilejowanym uczestnicząc w akcji związanej z ratowaniem życia, zdrowia ludzkiego lub mienia, albo z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa lub porządku publicznego, a także podczas jazdy w kolumnie pojazdów uprzywilejowanych może, pod warunkiem zachowania

szczególnej ostrożności, nie stosować się do przepisów o ruchu pojazdów, zatrzymywania i postoju oraz do znaków i sygnałów drogowych.

Zawsze jednakże na drodze musi zachować ostrożność, a niekiedy **szczególłą ostrożność**, która polega na zwiększeniu uwagi i dostosowaniu zachowania do warunków i sytuacji zmieniających się na drodze, w stopniu umożliwiającym odpowiednio szybkie reagowanie. Jeżeli mimo wszystko nie udało nam się uniknąć nieszczęścia, to musimy uczynić wszystko, by niezwłocznie zagrożenie usunąć lub powiadomić o nim innych uczestników ruchu.

Często nasze zachowanie na drodze będzie podporządkowane poleceniom i sygnałom nadawanym przez osoby kierujące ruchem drogowym. Generalnie polecenia i sygnały dawane przez osoby kierujące ruchem lub uprawnione do jego kontroli mają pierwszeństwo przed sygnałami świetlnymi i znakami drogowymi, natomiast sygnały świetlne mają pierwszeństwo przed znakami drogowymi regulującymi pierwszeństwo przejazdu.

**Osobami uprawnionymi do dawania poleceń i sygnałów na drodze są:** policjant, żołnierz Żandarmerii Wojskowej lub wojskowego organu porządkowego zabezpieczający przemarsz lub przejazd kolumny wojskowej albo w razie akcji związanej z ratowaniem życia lub mienia<sup>5</sup>. Osoby te powinny być łatwo rozpoznawalne i widoczne z dostatecznej odległości, zarówno w dzień, jak i w nocy. Pozostaje pytanie: czy takie uprawnienia posiada też strażak? Powiedzmy więc, że tak - jeżeli występuje konieczność zapewnienia bezpieczeństwa i porządku na miejscu akcji ratowniczej. Obowiązuje nawet strażaków specjalny program szkolenia z zakresu kierowania ruchem drogowym.

Poruszać musimy się z **prędkością bezpieczną**, a więc taką, która zapewnia panowanie nad pojazdem, w takich warunkach, w jakich ruch się odbywa (rzeźba terenu, stan i widoczność drogi, stan i ładunek pojazdu, warunki atmosferyczne, natężenie ruchu.). Prędkość, z jaką jedziemy, nie może też utrudniać jazdy innym kierującym. Pomiędzy pojazdami musi być utrzymana odległość pozwalająca na uniknięcie utrudnień czy nawet kolizji w razie hamowania, zatrzymywania bądź wyprzedzania.

Obowiązek czuwania nad bezpieczeństwem jazdy spoczywa nie tylko na kierowcy, ale też na dowódcy zastępu, który nie może wymuszać jazdy szybszej, może natomiast nakazać jazdę wolniejszą i ostrożniejszą.

---

<sup>5</sup> Uprawnienia do dawania poleceń i sygnałów na drodze posiada też: funkcjonariusz Straży granicznej, inspektor Inspekcji Transportu Drogowego, umundurowany inspektor kontroli skarbowej lub funkcjonariusz celny, strażnik gminny (miejski), pracownik kolejowy na przejeździe kolejowym, pracownik zarządu drogi lub inna osoba wykonująca roboty na drodze na zlecenie lub za zgodą zarządu drogi, osoba nadzorująca bezpieczne przejście dzieci przez jezdnię w wyznaczonym miejscu, kierujący autobusem szkolnym w miejscach postoju związanych z wsiadaniem lub wysiadaniem dzieci.



Zdecydowanie ostrożniej i wolniej musimy jechać przy złych warunkach widoczności spowodowanych mgłą, zawieją śnieżną, obfitym opadem deszczu, dymów zasnuwających drogę. O naszej jeździe informują już sygnały alarmowe i światła drogowe. Włączyć można dodatkowo światła przeciwmgłowe. Przemierzamy się możliwie najbliżej krawędzi jezdni. W wyjątkowo trudnych warunkach włączymy szperacz, skierowany w stronę prawego pobocza, by nie stwarzać niebezpieczeństwa dla nadjeżdżających z przeciwnika.

Częstą przyczyną wypadków jest **wyprzedzanie** bez zachowania odpowiednich zasad bezpieczeństwa. Przypomnijmy, że zawsze, zanim zaczniemy manewr wyprzedzania, musimy upewnić się czy mamy odpowiednią widoczność i dostateczne miejsce do tego. Zwróćmy uwagę, czy czasem jadący za nami nie rozpoczął wyprzedzania bądź też kierujący jadący przed nami na tym samym pasie ruchu nie zasygnalizował zamiaru wyprzedzania innego pojazdu, zmiany kierunku jazdy lub zmiany pasa ruchu.

Zabronione jest wyprzedzanie przy dojeżdżaniu do wierzchołka wzniesienia; na zakręcie oznaczonym znakami ostrzegawczymi; na skrzyżowaniu, z wyjątkiem skrzyżowania o ruchu okrężnym lub na którym ruch jest kierowany; na przejściu dla pieszych i bezpośrednio przed nim, z wyjątkiem przejścia, na którym ruch jest kierowany; na przejeździe kolejowym i bezpośrednio przed nim. Na obszarze zabudowanym zabronione jest też wyprzedzanie innego pojazdu uprzywilejowanego będącego w akcji.

Strażacy uczestniczący w akcji ratowniczej, w zakresie niezbędnym do prowadzenia akcji, mają prawo korzystania z: dróg, gruntów, ujęć i zbiorników wodnych, środków gaśniczych stanowiących własność państwową, komunalną bądź prywatną. Dla potrzeb akcji można wstrzymać komunikację w ruchu lądowym i wprowadzić zakaz przebywania osobom postronnym w rejonie akcji ratowniczej.

## **Jazda w kolumnie**

Podczas wyjazdu kilku pojazdów z jednej jednostki, lub też spotkania się kilku pojazdów przemieszczających się ze zbliżoną szybkością wówczas jazdę kontynuuje się **w kolumnie**. Kolumna może być także formowana w miejscach koncentracji odwodów operacyjnych.

Liczba pojazdów w kolumnie nie może przekraczać 20, a jeżeli kolumna składa się wyłącznie z samochodów osobowych – 30 pojazdów. Ostateczna decyzja o liczbie pojazdów należy do kierownika jednostki zarządzającej przejazd lub osoby przez niego upoważnionej. On też określa prędkość przejazdu kolumny, odległość pomiędzy jadącymi pojazdami, trasę przejazdu oraz planowany czas jego rozpoczęcia i zakończenia, miejsca i czas postoju, a także sposób utrzymywania łączności.

W kolumnie tworzonej doraźnie z jednostek zdążających na miejsce zdarzenia szybkość jazdy reguluje pierwszy pojazd i nie wolno wyprzedzać się wzajemnie. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, wówczas zgodę wydaje doraźnie powołany dowódca (może to wynikać z zależności służbowych lub decyzję o ustanowieniu kierownictwa podejmie właściwy kierownik jednostki organizacyjnej), co musi być zakomunikowane pozostałym zastępom.

Kierownik jednostki zarządzającej przejazd wyznacza dowódcę kolumny (o ile nie wynika to z planów operacyjnych), a jeżeli kolumna składa się co najmniej z 10 pojazdów, wyznacza również:

- kierunkowego – poruszającego się w pierwszym pojeździe kolumny, odpowiedzialnego za utrzymanie wyznaczonej trasy oraz prędkości pojazdu,
- zamykającego – poruszającego się w ostatnim pojeździe kolumny, odpowiedzialnego za utrzymanie dyscypliny w kolumnie, organizację środków bezpieczeństwa wymaganych w czasie postoju, informującego także o ewentualnych uszkodzeniach pojazdów i ich miejsc postoju.

Ustanawia także osobę (osoby) wykonującą zadania niezbędne dla zabezpieczenia bezpiecznego przejazdu kolumny. To jej (ich) obowiązkiem będzie zabezpieczenie skrzyżowań, przejazdów kolejowych, miejsc postoju, wymarszu kolumny itp.

W każdym pojeździe wyznacza się dowódcę pojazdu, którym może też być jego kierowca. Dowódcy i osoby funkcyjne wyznaczeni są często odpowiednimi zarządzeniami i planami operacyjnymi.

Po sformowaniu kolumny i zarządzeniu odjazdu pojazd kierunkowego rusza, stopniowo zwiększając szybkość, aż do stwierdzenia, że ruszyły wszystkie pojazdy. Awaria któregośkolwiek samochodu nie może stanowić przeszkody w podjęciu jazdy pozostałych. Jakkolwiek odległość pomiędzy pojazdami określa kierownik jednostki organizacyjnej, to przyjmuje się zasadę, że odległość ta powinna wynosić w metrach proporcjonalnie tyle, jaka jest szybkość jazdy. Tak więc jeżeli kolumna przemieszcza się z szybkością 40 km/godz., wtedy odległość pomiędzy pojazdami powinna wynosić 40 m. Ponieważ auta jadące na końcu kolumny muszą osiągać większe szybkości niż jadące na czele, wskazanym byłoby więc takie sformowanie kolumny, by wolniejsze pojazdy znalazły się na jej początku.

Kierujący pojazdem musi zwracać uwagę na utrzymanie bezpiecznej odległości i wszelkie nadawane sygnały. W przypadku awarii samochodu zjeżdża on na prawe pobocze i oczekuje na pomoc, której udzielić powinien samochód techniczny lub ostatni pojazd w kolumnie (następne samochody jadące za uszkodzonym nie przerywają jazdy). Jeżeli naprawa jest możliwa, po jej dokonaniu załoga dojeżdża do kolumny (zajmuje wtedy miejsce na jej końcu, a powrót na

poprzednie miejsce następuje dopiero na najbliższych postoju) lub samodzielnie dojeżdża do miejsca docelowego.

Jeżeli kolumna pojazdów pokonać musi dłuższą trasę, konieczne jest zarządzanie 10 minutowych postojów co godzinę jazdy. Co pewien czas zarządza się dłuższy postój, podczas którego kierowcy powinni dokonać przeglądu stanu technicznego pojazdu, a załogi mogą odpocząć. Podczas postoju na drodze należy zjechać na prawe pobocze i zatrzymać się w odległości 5 metrów jeden od drugiego, co ułatwi korzystanie z drogi innym jej użytkownikom. Dłuższa przerwa pozwala na dołączenie do kolumny tych pojazdów, które z różnych przyczyn pozostały w tyle.

Przemieszczanie się na duże odległości w trudniejszych warunkach atmosferycznych (mgła, gołoleź) lub w nocy wymaga częstszych postojów, zmniejszenia szybkości jazdy i zwiększenia odległości pomiędzy pojazdami (o dalsze 10 – 12 m.). Wybiera się drogi, które dają prawdopodobieństwo dojazdu (droga znana, otaczana opieką ze strony służb drogowych).

### **Specyficzne warunki jazdy podczas akcji ratowniczych**

Zdarza się, że wyjeżdżając do akcji zabrać musimy dodatkowo **przyczepę ze sprzętem specjalnym**, motopompą, agregatem, ze środkami pływającymi, ze środkami gaśniczymi itp. Masa całkowita przyczepy ciągniętej przez samochód osobowy, ciężarowy o masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 t lub autobus nie może przekraczać masy całkowitej pojazdu ciągnącego. Rzeczywista masa całkowita przyczepy ciągniętej przez samochód ciężarowy o masie całkowitej powyżej 3,5 tony nie może przekraczać masy całkowitej tego pojazdu powiększonej o 40%. Przyczepa musi być prowadzona przez pojazd ciągnący na połączeniu sztywnym, w sposób wykluczający odłączenie się w czasie jazdy. Przyczepa musi być odpowiednio oświetlona. Szybkość pojazdu powinna zostać ograniczona do 60 km/godz. poza obszarem zabudowanym i 30 km/godz. na obszarze zabudowanym.

Z bardzo niebezpieczną sytuacją możemy spotkać się podczas **akcji przeciwpowodziowej**. Wybieramy wówczas takie przeprawy przez tereny zagrożone, które nie stwarzałyby dodatkowego zagrożenia dla pojazdu ratowniczego i jego załogi. Przed wjazdem musi być sprawdzony stan techniczny (wytrzymałość i możliwość przejazdu) uszkodzonych mostów, wiaduktów, wałów, grobli itp. Drogi dojazdowe muszą być tak wybrane, by nie nastąpiło nagłe odcięcie dróg odwrotu przez wzbierające wody lub ewentualne zniszczenia budowli. W miejscach przeprawy o szczególnym zagrożeniu przejazd następnego pojazdu może nastąpić, gdy poprzednik osiągnął miejsce bezpieczne. Zwrócić trzeba uwagę na to, by zamki drzwi nie były zabezpieczone, szyby opuszczone, jeżeli zachodzi taka potrzeba (i występują możliwości) załoga powinna mieć

założone kamizelki ratunkowe. Zabiegi te pozwolą na szybkie (i bezpieczne) opuszczenie pojazdu.

Dojazd do miejsca zdarzenia nie zawsze bywa dogodny. Konieczne jest opanowanie techniki jazdy na **miękkich drogach gruntowych** (błoto, piasek) a także w śniegu. Przed wjechaniem warto sprawdzić, czy nie grozi nam ugrzęźnięcie i ewentualnie poszukać innej drogi. Pojazd powinien być prowadzony płynnie, bez gwałtownych ruchów kierownicą, przyspieszania i hamowania. W przypadku ugrzęźnięcia, lub gdy koła obracają się w miejscu, należy przerwać wszelkie manewry. Załoga musi być przygotowana na konieczność udzielania pomocy przez podkładanie pod koła twardych materiałów. Być może trzeba będzie skorzystać z pomocy innego pojazdu lub z wyciągarki (o ile taką posiadamy).

Wyciągarki samochodowe powinny być uruchamiane płynnie, bez gwałtownej zmiany szybkości obrotów bębna. Nie wolno przebywać w polu zakreślonym promieniem odpowiadającym długości liny.

Szczególą ostrożność musimy zachować **jeżdżąc w górach**. Jazda powinna być płynna bez gwałtownych manewrów. Warto przestrzegać zasady, że zjeżdżając utrzymujemy tą samą prędkość, z jaką wzniesienie pokonywaliśmy. Podczas jazdy z góry nie wolno wyłączać sprzęgła. Zjeżdżając ze stromej i długiej góry hamujemy silnikiem, traktując hamulce tylko jako element pomocniczy. Zimą trzeba być przygotowanym na konieczność założenia na koła łańcuchów.

Jazda samochodu gaśniczego powinna odbywać się z pełnym zapasem wody. Jazda na zakrętach z nadmierną szybkością może zakończyć się zarzuceniem pojazdu, a nawet jego przewróceniem.

W miastach dojazd do wielu obiektów może być utrudniony, chociażby przez stojące wokół samochody czy też szykany blokujące wjazd w wydzieloną strefę (zwrócić musimy uwagę czy nie da się ich usunąć, niekiedy położyć). Być może skorzystać trzeba będzie z dróg alternatywnych takich jak chodniki, ścieżki rowerowe i promenady dla pieszych, czy też trawników. Zawsze rozpoznać musimy czy teren nie jest zbyt grząski (np. trawniki), czy nie ulegnie niepotrzebnemu zniszczeniu (być może jest inny w miarę dogodny dojazd). Korzystając ze wspomnianych dróg zawsze zwrócić musimy uwagę czy nie stwarzamy zagrożenia dla ich użytkowników. Teren powinien zostać wówczas wyłączony z ruchu i oznakowany.

Dość niebezpieczne może być manewrowanie pojazdem, będące czasem koniecznością (np. zmiana miejsca pracy stanowisk bojowych), szczególnie w ciasnej przestrzeni i występującym zadymieniu. Tył samochodu musi być kontrolowany, z chwilą włączenia biegu wstecznego powinno zapalić się światło i odezwać się sygnał dźwiękowy (wymagania dla samochodów o masie całkowitej powyżej 3,5 t). Jako sygnał świetlny dopuszcza się światło cofania. Być może trzeba będzie skorzystać też z pomocy drugiej osoby, zatrzymującej ruch dla

innych pojazdów na czas manewru i pomagającej kierowcy poprzez udzielanie wskazówek ułatwiających wycofanie.

Podczas manewrowania pojazdem, czy dojazdu do wskazanych punktów kategoriycznie nie wolno pozwolić ludziom na jazdę na stopniach lub dachu pojazdu. Specyficzną sytuacją jest podawanie środków gaśniczych z samochodu będącego w ruchu, a więc gdy strażak musi zająć miejsce przy działku. Jazda nie może być szybka, chociażby ze względów na konieczność operowania prądem gaśniczym i bezpieczeństwo strażaka.

### **Literatura:**

1. Ustawa z dnia 20 czerwca 1977r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 1997r. Nr 98, poz.602 z późn. zm.).
2. Kodeks drogowy 2006 z komentarzem Adama Jasińskiego, stan prawny na 1 stycznia 2006 r. Gazeta Prawna, Warszawa 2006.
3. Polska Norma – PN-EN 1846-1:2000. *Samochody pożarnicze. Podział i oznaczenie.*
4. Zarządzenie Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 20 stycznia 2006r. w sprawie gospodarki transportowej w jednostkach organizacyjnych PSP. Dziennik Urzędowy Komendanta Głównego PSP 2006, nr 1, poz.1.
5. Uchwała nr 95/18/2004 prezydium Zarządu Głównego Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 grudnia 2004r. w sprawie kategoryzacji jednostek operacyjno-technicznych ochotniczych straży pożarnych i wzorcowego regulaminu organizacyjnego tych jednostek.



## Temat 2

# Charakterystyka podstawowych samochodów pożarniczych

### Podział samochodów pożarniczych

Samochód pożarniczy – samochód przystosowany do transportu osób, wyposażenia (przenośnego i/lub zamontowanego na stałe) i/lub środków gaśniczych, używany do zwalczania pożarów i/lub ratownictwa. Różnorodność zadań stawianych przed jednostkami straży pożarnej powoduje, że samochody pożarnicze mają różną konstrukcję i wyposażenie, co jest podstawą ich klasyfikacji i podziału.

Obecnie, w zakresie podziału i oznaczenia samochodów pożarniczych, obowiązuje norma PN-EN 1846-1:2000 „*Samochody pożarnicze. Podział i oznaczenie*”<sup>6</sup> ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny w czerwcu



2000 roku. Norma jest polską wersją normy europejskiej EN 1846-1, co oznacza, że została przetłumaczona z wersji oryginalnej na język polski, bez wprowadzania jakichkolwiek zmian merytorycznych. Spowodowało to wystąpienie dużych rozbieżności w zakresie podziału, oznaczenia i nazewnictwa samochodów pożarniczych, w stosunku do zapisów poprzedniej normy PN-79/M-51300, stosowanej przez wiele lat. Przykładowo, w normie PN-EN 1846-1 nie ma podziału samochodów pożarniczych na dwa typy: gaśnicze i specjalne, jest natomiast podział na dziewięć grup samochodów w zależności od zastosowania. Samochody gaśnicze wg nowej normy otrzymały nazwę „samochody ratowniczo-gaśnicze”.

<sup>6</sup> PN-EN 1846-1:2000 *Samochody pożarnicze. Podział i oznaczenie*

Norma PN-EN 1846-1 wyróżnia klasy, kategorie i grupy samochodów pożarniczych (tabela nr 2.1).

Tabela nr 2.1. Podział samochodów pożarniczych wg PN-EN 1846-1:2000

Klasy	Kategorie	Grupy samochodów pożarniczych
<p>L: lekka 2t&lt;MMR≤7,5t</p> <p>M: średnia 7,5t&lt;MMR≤14t</p> <p>S: ciężka MMR&gt;14t</p>	<p>1: miejska <sup>1)</sup></p> <p>2: uterenowiona <sup>2)</sup></p> <p>3: terenowa <sup>3)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ratowniczo - gaśnicze: <ul style="list-style-type: none"> <li>- z pompą pożarniczą (fot. nr 2.1. a),</li> <li>- ze sprzętem specjalnym i/lub dodatkowymi środkami gaśniczymi specjalnymi, np. z CO<sub>2</sub>,</li> </ul> </li> <li>• z drabiną mechaniczną i/lub podnośnikiem hydraulicznym: <ul style="list-style-type: none"> <li>- drabina mechaniczna (fot. nr 2.1. b),</li> <li>- podnośnik hydrauliczny (fot. nr 2.1. c),</li> </ul> </li> <li>• ratownictwa technicznego (fot. nr 2.1. d),</li> <li>• ratownictwa medycznego,</li> <li>• sprzętowe ratownictwa chemicznego (fot. nr 2.1. e),</li> <li>• dowodzenia (fot. nr 2.1. f),</li> <li>• do przewozu osób,</li> <li>• zaopatrzeniowe (przystosowane do przewozu sprzętu lub środków gaśniczych w celu zaopatrywania jednostek będących w akcji) (fot. nr 2.1. g),</li> <li>• inne samochody specjalne (np. do akcji na wodzie lub pod wodą, do akcji związanych z wypadkami kolejowymi, do akcji ratownictwa wysokościowego) (fot. nr 2.1. h).</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> Samochody przeznaczone do poruszania się po drogach o twardej nawierzchni.</p> <p><sup>2)</sup> Samochody zdolne do poruszania się po wszystkich drogach o twardej nawierzchni i w ograniczonym zakresie poza tymi drogami.</p> <p><sup>3)</sup> Samochody zdolne do poruszania się po wszystkich drogach i bezdrożach.</p>		

Przynależność samochodu do danej klasy (lekkiej, średniej lub ciężkiej) zależy od jego maksymalnej masy rzeczywistej (MMR), przez którą rozumie się masę własną z kierowcą, powiększoną o masę pozostałych członków załogi, dla których samochód został zaprojektowany oraz masę środków gaśniczych i masę pozostałego przewożonego wyposażenia (masa każdego członka załogi i jego wyposażenie szacowane jest na 90 kg oraz dodatkowo 15 kg na wyposażenie kierowcy)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> PN-EN 1846-2:2005/A1:2005 (U) - Samochody pożarnicze. Część 2: Wymagania ogólne. Bezpieczeństwo i parametry

Kategoria pojazdu charakteryzuje przystosowanie do poruszania się w określonych warunkach terenowych. Samochody kategorii 1 posiadają zazwyczaj napędzaną tylko jedną oś, natomiast samochody kategorii 2 i 3 posiadają możliwość przekazywania siły napędowej od silnika na wszystkie koła. Różnice pomiędzy samochodami kategorii uterenowionej i terenowej wynikają głównie z innych wartości parametrów technicznych decydujących o zdolności do pokonywania przeszkód terenowych, takich jak: prześwit, kąt natarcia, kąt zejścia, kąt rampowy. Wartości te są znacznie większe dla samochodów terenowych. Pojazdy terenowe posiadają również mniejsze rozstawy osi i mniejsze wartości zwisu przedniego i tylnego. Poza tym pojazdy te posiadają blokady wszystkich mechanizmów różnicowych występujących w układzie napędowym oraz wyposażone są w ogumienie z bieżnikiem terenowym, co jest warunkiem koniecznym do poruszania się w trudnych warunkach.

W zależności od zastosowania samochodu norma PN-EN 1846-1 wyróżnia dziewięć grup pojazdów pożarniczych.



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

*Fotografia nr 2. 1. Przykłady samochodów z poszczególnych grup wg podziału w PN-EN 1846-1:2000*

*a) samochód ratowniczo-gaśniczy z pompą pożarniczą, b) drabina mechaniczna, c) podnośnik hydrauliczny<sup>8</sup>, d) samochód ratownictwa technicznego, e) samochód sprzętowy ratownictwa chemicznego, f) samochód dowodzenia, g) samochód zaopatrzeniowy, h) samochód specjalny ratownictwa wysokościowego<sup>9</sup>.*

Oznaczenie samochodu pożarniczego wg PN-EN 1846-1 składa się z ciągu charakterystycznych znaków, określających w kolejności: grupę, klasę, kategorię, do której jest przyporządkowany oraz liczebność załogi i podstawowe charakterystyczne parametry lub cechy, np. pojemność zbiornika na wodę, wydajność nominalną pompy, występowanie lub brak specjalistycznego wyposażenia.

<sup>8</sup> www.ratownictwo.org.pl - pobrano dnia 30.11.2006 r.

<sup>9</sup> www.stolarczyk.pl - pobrano dnia 30.11.2006 r.

**Przykład 1.** Oznaczenie samochodu ratowniczo-gaśniczego wg PN-EN 1846-1, klasy ciężkiej (S), kategorii uterenowionej (2), z załogą 3-osobową, ze zbiornikiem wody o pojemności 5000 dm<sup>3</sup>, z pompą pożarniczą o wydajności 3200 dm<sup>3</sup>/min przy ciśnieniu 8 bar, z masztem oświetleniowym (1):

***Samochód ratowniczo-gaśniczy PN-EN 1846-1 S-2-3-5000-8/3200-1***

W praktyce stosuje się jednak znacznie prostszy i bardziej przejrzysty sposób oznaczenia samochodów pożarniczych, oparty na wycofanej normie PN 79/M-51300. Oznaczenie wg tej metody składa się z ciągu liter i cyfr określających w kolejności: typ pojazdu, rodzaj, odmianę w zależności od wyposażenia, parametr charakterystyczny (przykład 2 i tabela nr 2.2.).

**Przykład 2.** Oznaczenie samochodu ratowniczo-gaśniczego z przykładu 1, z użyciem symboli zawartych w tabeli nr 2.2.:

***GCBA - 5/32***

Oznaczenia określają w kolejności: *G* – samochód ratowniczo-gaśniczy, *C* – ciężki, *B* – ze zbiornikiem wodnym, *A* – z autopompą, *5* – zbiornik na wodę o pojemności 5 m<sup>3</sup>, *32* – wydajność nominalna autopompy 32 hl/min (3200 l/min).

Oznaczenia takie nadal funkcjonują w literaturze, dokumentach prawnych i normatywnych oraz w dokumentowaniu zdarzeń i planach taktycznych.

**Uwaga:** W celu zapewnienia kompatybilności oznaczania samochodów wg powyższych schematów należy, w przypadku drugiego sposobu, stosować podział na klasy przyjęty w normie PN-EN 1846-1 (lekka – od 2 do 7,5 t, średnia – powyżej 7,5 do 14 t, ciężka – powyżej 14 t).



Tabela nr 2.2. Znaczenie symboli w oznaczeniu samochodów pożarniczych  
(wg przykładu 2)

Typ pojazdu, symbol		Klasa, symbol		Odmiana, symbol	Parametry charakterystyczne	
Ratowniczo - gaśniczy	G	Lekka	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z autopompą</li> <li>• z motopompą</li> <li>• ze zbiornikiem wodnym</li> <li>• z butlami CO<sub>2</sub></li> <li>• ze zbiornikiem z proszkiem gaśniczym</li> </ul>	A	wydajność autopompy, hl/min wydajność motopompy, hl/min pojemność zbiornika, m <sup>3</sup>
		Średnia	- <sup>1)</sup>		M	
		Ciężka	C		B	
Specjalny	S	Lekka	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wężowy</li> <li>• z drabiną</li> <li>• z podnośnikiem</li> <li>• z dźwigiem</li> <li>• dowodzenia</li> <li>• operacyjny</li> <li>• przeciwgazowo-</li> <li>• oświetleniowy</li> <li>• kwatermistrzowski</li> <li>• ratownictwa:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- wodnego</li> <li>- chemicznego</li> <li>- technicznego</li> </ul> </li> <li>• kontenerowy</li> <li>• ze zbiornikiem do przewożenia</li> </ul>	Sm	masa CO <sub>2</sub> , kg masa proszku, kg
		Średnia	- <sup>1)</sup>		Pr	
		Ciężka	C			
<sup>1)</sup> Brak wyróżnika w oznaczeniu						

### Wymagania dla samochodów dla OSP

Dążąc do standaryzacji pojazdów pożarniczych opracowano wymagania dla samochodów ratowniczo-gaśniczych i samochodów ratownictwa technicznego przeznaczonych dla ochotniczych straży pożarnych<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Wymagania dla samochodów ratowniczo-gaśniczych i samochodów ratownictwa technicznego przeznaczonych dla ochotniczych straży pożarnych. CNBOP, Józefów 02 marzec 2006r.

Wymagania, opracowane na podstawie norm PN-EN 1846-2<sup>11</sup> i PN-EN 1846-3<sup>12</sup> oraz wymagań dla samochodów dla Państwowej Straży Pożarnej (PSP)<sup>13</sup> obejmują następujące grupy pojazdów:

- lekki samochód ratowniczo-gaśniczy z agregatem wysokociśnieniowym i zbiornikiem wody (MMR do 3,5 t) – GLBA-0,3/06,
- lekki samochód ratowniczo-gaśniczy z motopompą (MMR do 3,5 t) – GLM-8,
- lekki samochód ratowniczo-gaśniczy (MMR do 7,5 t) – GLBA-1/8,
- średni samochód ratowniczo-gaśniczy (MMR do 14 t) – GBA-2/16,
- ciężki samochód ratowniczo-gaśniczy (MMR powyżej 14 t) – GCBA-4/32,
- lekki samochód ratownictwa technicznego (MMR do 7,5 t) – SLRt,
- średni samochód ratownictwa technicznego (MMR do 14 t) – SRt.

W porównaniu do wymagań dla samochodów ratowniczo-gaśniczych PSP główne różnice dotyczą układów wodno-pianowych (możliwość stosowania autopompy jednozakresowej w samochodach dla OSP) i klas pojazdów (samochody ratowniczo-gaśnicze o masie rzeczywistej do 3,5 t nie występują w PSP).

Wiele jednostek OSP korzysta jednak z pojazdów budowanych wg wymagań PSP. Należy się spodziewać, że w niedługim czasie nastąpi całkowite ujednolicenia standardów wyposażenia samochodów stosowanych w OSP i PSP.

### **Ogólna charakterystyka samochodu pożarniczego**

Ogólny układ konstrukcyjny samochodu pożarniczego jest podobny do typowego samochodu ciężarowego, przeznaczonego do przewozu ładunków: wydzielone podwozie ramowe z silnikiem umieszczonym z przodu, kabina, nadwozie użytkowe. Największe różnice dotyczą konstrukcji samego nadwozia i wyposażenia specjalistycznego.

Samochody pożarnicze budowane są na podwoziach pojazdów produkowanych seryjnie, o odpowiednio dobranych zespołach i parametrach lub - rzadziej - na podwoziach specjalnych. Podwozia mogą mieć wzmocnione zawieszenia, przystosowane do długotrwałego statycznego obciążenia (większość

---

<sup>11</sup> PN-EN 1846-1:2000, op. cit.

<sup>12</sup> PN-EN 1846-2:2005/A1:2005 (U), op. cit.

<sup>13</sup> *Wymagania ogólne dla samochodów ratowniczo-gaśniczych*. KG PSP – CNBOP – czerwiec 2002.; *Wymagania szczegółowe dla samochodów ratowniczo-gaśniczych*. KG PSP – CNBOP – czerwiec 2002.; *Projekt rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania*.

czasu samochody przebywają w garażach, obciążone masą sprzętu i/lub masą środków gaśniczych).

Najczęściej stosuje się podwozia dwuosiowe z napędzanymi kołami tylko tylnej osi (układ 4x2) lub napędzanymi kołami obydwu osi (układ 4x4). Podwozia trzy- i czterosiowe wykorzystuje się głównie pod zabudowę samochodów przewożących duże ilości środków gaśniczych lub wyposażenia specjalistycznego lub przeznaczonych do poruszania się po podłożach o małej przyczepności (drogi gruntowe, bezdroża).

Kabiny samochodów pożarniczych wykonywane są głównie w wersji wagonowej „krótkiej” (z silnikiem umieszczonym pod kabiną), 2- lub 3-osobowej lub w wersji brygadowej wielomiejscowej (zazwyczaj 6-osobowej). Można również spotkać samochody ratowniczo-gaśnicze z przedziałem dla załogi zintegrowanym z nadwoziem użytkowym (np. GBA 2,5/16, typ 005). Kabiny brygadowe, w niektórych wersjach samochodów ratowniczo - gaśniczych, przystosowane są do przewożenia aparatów powietrznych, mocowanych w specjalnych uchwytach w oparciach siedzeń w przedziale załogi. Konstrukcja uchwytów pozwala na założenie aparatów w pozycji siedzącej.

Standardowym wyposażeniem kabin samochodów pożarniczych jest dodatkowe ogrzewanie kabiny, pracujące niezależnie od silnika pojazdu.

Nadwozie samochodu pożarniczego (zabudowa pożarnicza) posiada konstrukcję zamkniętą, podzieloną na przedziały sprzętowe zamykane zazwyczaj drzwiami żaluzjowymi. Dach zabudowy jest wykonany w formie podestu roboczego, na którym przewożony jest sprzęt (drabiny, węże ssawne, bosak, wyciągarki, inne).

Samochody pożarnicze, ze względu na przeznaczenie oraz wysokie koszty zakupu, powinny charakteryzować się dużą niezawodnością i trwałością. Dlatego do budowy nadwozi stosuje się obecnie materiały konstrukcyjne o wysokich parametrach wytrzymałościowych i odporne na korozję. Powszechnie mają zastosowanie następujące grupy materiałów:

- stale nierdzewne, z których wykonuje się struktury nośne nadwozi (szkielety) oraz zbiorniki na środki gaśnicze,
- stopy aluminium, stosowane na poszycia zewnętrzne i wewnętrzne nadwozi, zbiorniki na środki gaśnicze, elementy mocujące sprzęt, drabinki, stopnie, barierki na dachu oraz czasami wykonuje się z nich całe konstrukcje nośne nadwozi,
- tworzywa sztuczne, wykorzystywane do konstrukcji zbiorników na środki gaśnicze, a w ostatnich latach stosowane również na całe zabudowy (nadwozia kompozytowe).

## **Podstawowe dane taktyczno-techniczne i eksploatacyjne najczęściej użytkowanych przez OSP samochodów pożarniczych**

Podstawowym samochodem pożarniczym w wielu jednostkach straży pożarnych jest **średni samochód ratowniczo-gaśniczy** wyposażony w autopompę z urządzeniem odpowietrzającym, linię szybkiego natarcia, zbiornik wody, zbiornik środka pianotwórczego (pojemność równa 10% pojemności zbiornika wody), dozownik środka pianotwórczego oraz – opcjonalnie – działko wodno-pianowe i instalację zraszaczową. Wymienione elementy tworzą tzw. układ wodno-pianowy, który w zależności od potrzeb umożliwia:

- podawanie wody nasadami tłocznymi,
- podawanie wody za pomocą linii szybkiego natarcia,
- podawanie wody z działka zamontowanego na dachu pojazdu (dotyczy samochodów wyposażonych w działko),
- podawanie wodnego roztworu środka pianotwórczego nasadami tłocznymi,
- podawanie wodnego roztworu środka pianotwórczego za pomocą linii szybkiego natarcia,
- podawanie wodnego roztworu środka pianotwórczego z działka zamontowanego na dachu pojazdu (dotyczy samochodów wyposażonych w działko),
- zasysanie wody z zewnętrznego zbiornika,
- pracę pompy przy zasilaniu ze zbiornika wody samochodu,
- napełnianie zbiornika wody z hydrantu (co najmniej 1 nasada 75),
- napełnianie zbiornika wody za pomocą autopompy, z wydajnością nie mniejszą niż 800 dm<sup>3</sup>/min,
- zasysanie środka pianotwórczego ze zbiornika zewnętrznego (nasada ssawna 52),
- pracę dozownika przy zasilaniu ze zbiornika samochodu.

Autopompa napędzana jest przez silnik pojazdu za pośrednictwem przystawki dodatkowego odbioru mocy i wałów przegubowych. Samochody w wersji terenowej (inne opcjonalnie) posiadają instalację zraszającą do celów gaśniczych, wyposażoną w minimum 4 zraszacze o wydajności 50÷100 dm<sup>3</sup>/min przy ciśnieniu 8 bar. Zraszacze ustawione są w taki sposób, że pole zraszania obejmuje pas przed kabiną o szerokości minimum 6 m oraz pasy po bokach pojazdu, na całej jego długości.

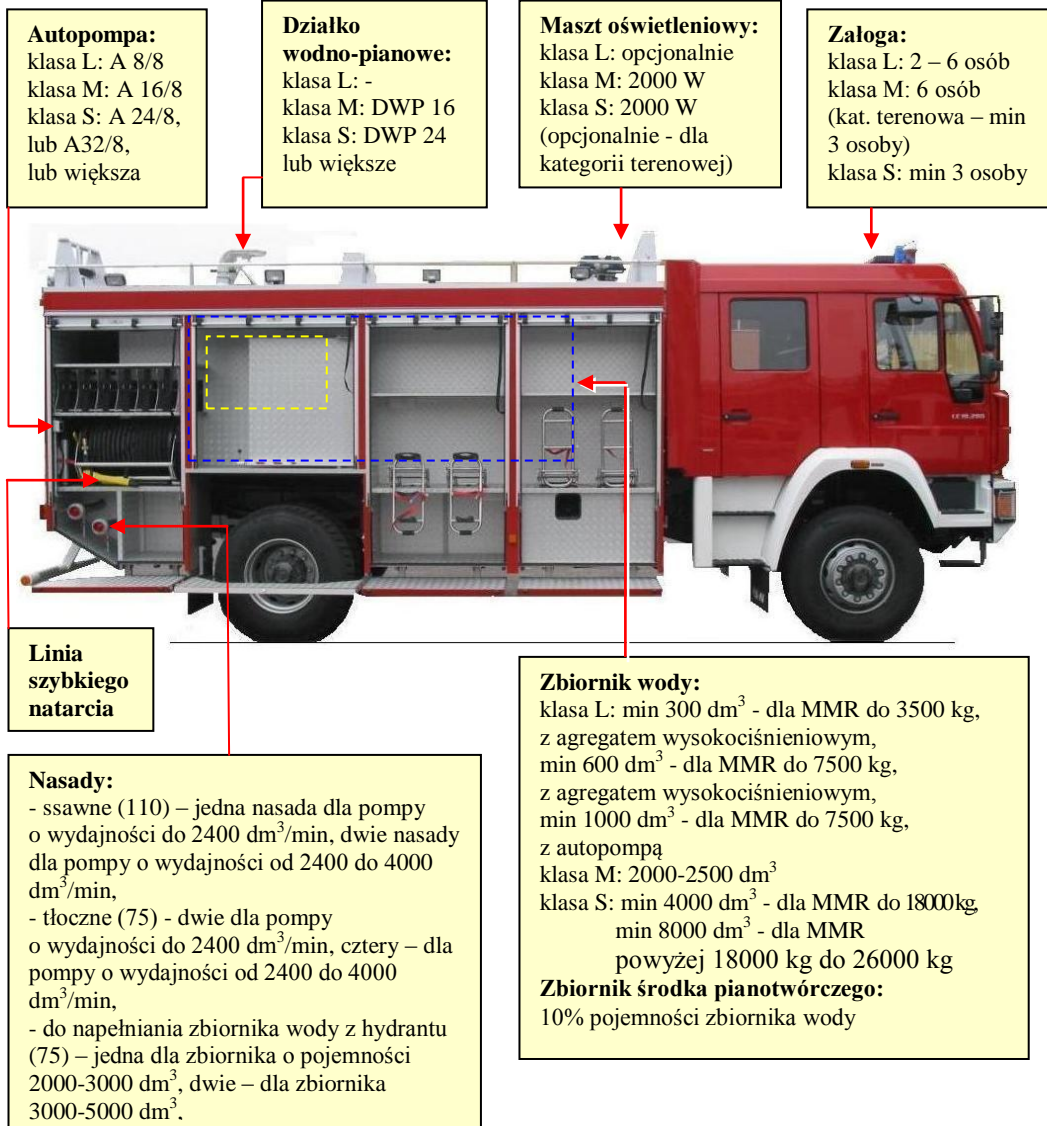
Występują również samochody ratowniczo-gaśnicze z motopompą (GBM) i zbiornikiem wody, bez autopompy i układu wodno-pianowego.

Wyposażenie przenośne samochodu ratowniczo-gaśniczego stanowią następujące grupy sprzętu: środki specjalne ochrony strażaka (m. in. aparaty powietrzne z maskami, kamizelki ostrzegawcze, rękawice), sprzęt gaśniczy podręczny (np. gaśnica, hydronetka), węże i armatura wodno-pianowa (węże tłoczne, węże ssawne, prądownice, rozdzielacze, inne), sprzęt ratowniczy

(np. drabina, topór strażacki, pilarka do drewna), sprzęt oświetleniowy, sygnalizacyjny i łączności (latarki elektryczne indywidualne w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, agregat prądotwórczy do zasilania reflektorów masztu, radiotelefony, inny), sprzęt sanitarny (np. nosze, zestaw pierwszej pomocy), sprzęt pozostały (np. kliny pod koła, kanistry z paliwem).

Wyposażeniem montowanym na stałe w samochodach ratowniczo-gaśniczych może być maszt oświetleniowy i/lub wciągarka. Występują również samochody przystosowane do współpracy z pługiem do odśnieżania.

Na rysunku nr 2.1. przedstawiono podstawowe wyposażenie pożarnicze samochodu ratowniczo-gaśniczego, w zależności od klasy.



Rysunek nr 2.1. Wyposażenie pożarnicze i załoga samochodu ratowniczo-gaśniczego

Samochody pożarnicze oznakowane są zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi<sup>14</sup>. Nadwozie malowane jest na kolor czerwony (RAL 3000), zderzaki i błotniki – na biało. Samochód posiada sygnały ostrzegawcze dźwiękowe o zmiennym tonie i świetlne błyskowe koloru niebieskiego (liczba świateł błyskowych: minimum jedno, maksimum sześć).

### **Charakterystyki techniczne wybranych samochodów pożarniczych**

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry techniczne samochodów ratowniczo - gaśniczych. Z uwagi na duży wybór pojazdów na rynku, wybrano tylko charakterystyczne dla danej klasy i kategorii.

Po włączeniu części jednostek OSP do Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (KSRG) zaczęto wyposażać je w samochody przystosowane do prowadzenia działań z zakresu ratownictwa technicznego. Zakupiono partię lekkich samochodów przystosowanych do ratownictwa drogowego, wyposażonych – obok wysokociśnieniowego agregatu gaśniczego ze zbiornikiem wody o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> - w zestaw hydraulicznych narzędzi ratowniczych (rozpieracz ramieniowy, rozpieracze kolumnowe, nożyce, pompa hydrauliczna spaliniowa i ręczna, obcinacz do pedałów, urządzenie do wyważania drzwi), zestaw podnośników pneumatycznych wysokociśnieniowych (5, 10 i 15 T), zestaw podnośników pneumatycznych niskociśnieniowych (2 x 9 T), zestaw podkładów i klinów do stabilizacji pojazdów, pilarkę do stali i betonu, pilarkę do drewna, zestaw ratownictwa medycznego PSP R-1 oraz maszt oświetleniowy i wciągarkę.

---

<sup>14</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z dnia 26 lutego 2003r. z późniejszymi zmianami).

**Lekki samochód ratowniczo-gaśniczy GLM – 8  
na podwoziu Mercedes-Benz 903.6KA (Sprinter 313 CDI)  
(lub na podwoziu Ford Transit 350 M)**



Układ jezdny	4x2
Załoga (układ miejsc w kabinie)	5 osób (1+2+2)
Wymiary (dł./szer./wys.)	5150 / 1935 / 2420 mm
Rozstaw osi	3000 mm
Maksymalna masa rzeczywista	3170 kg
Silnik:	typ OM 611 DE22LA
- pojemność skokowa	2148 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	95 kW
- moment maksymalny	300 Nm
Motopompa M 8/8 (opcjonalnie agregat gaśniczy ze zbiornikiem wody)	
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500 Ł (4 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (4 szt.), W-75-20-ŁA (2 szt.), inne.	



**Lekki samochód ratowniczo-gaśniczy GLM - 8  
na podwoziu GAZ typ 27057-086 (GAZELA)**



Układ jezdny	4x4
Załoga (układ miejsc w kabinie)	5 osób (1+1+3)
Wymiary (dł./szer./wys.)	5530 / 2080 / 2600 mm
Rozstaw osi	2900 mm
Maksymalna masa rzeczywista	3385 kg
Silnik: - typ	4Cti90-1BE6
- pojemność skokowa	2417 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	66 kW przy 4100 obr/min
- moment maksymalny	205 Nm przy 2000 obr/min
Motopompa	M 8/8
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500 Ł (4 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (4 szt.), W-75-20-ŁA (2 szt.), inne.	

**Lekki samochód ratowniczo-gaśniczy GLBA - 1/2,5  
na podwoziu RENAULT MASCOTT TYP 52AFA7**



Układ jezdny	4x2
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4)
Wymiary (dł./szer./wys.)	6895 / 2150 / 2510 mm
Rozstaw osi	4130 mm
Maksymalna masa rzeczywista	6180 kg
Silnik: - typ	8140.43S
- pojemność skokowa	2800 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	92 kW przy 3600 obr/min
- moment maksymalny	290 Nm przy 1800 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	1000 / 100 dm <sup>3</sup>
Agregat gaśniczy wysokociśnieniowy	Ruberg R12/2,5 (napęd od silnika pojazdu)
Dozownik środka pianotwórczego	1-6 %
Linia szybkiego natarcia	60 m, wysokie ciśnienie
Maszt oświetleniowy (moc reflektorów)	2x1000 W
Wciągarka	WARN CEM 8000, elektryczna
Wyposażenie pożarnicze: sprzęt do ratownictwa technicznego (m. in. zestaw narzędzi hydraulicznych, zestaw podnośników pneumatycznych nisko- i wysokociśnieniowych, pilarka do drewna, pilarka do stali i betonu), agregat prądotwórczy 2,2 kVA, inne.	

**Lekki samochód ratowniczo-gaśniczy GLBA - 1/1  
na podwoziu IVECO DAILY 65C15  
(z funkcją ratownictwa technicznego)**



Układ jezdny	4x2
Załoga (układ miejsc w kabinie)	5 osób (1+1+3)
Wymiary (dł./szer./wys.)	6720 / 2250 / 2460 mm
Rozstaw osi	3750 mm
Maksymalna masa rzeczywista	6230 kg
Silnik: - typ - pojemność skokowa - moc maksymalna - moment maksymalny	IVECO typ SOFIM 8140.43N 2800 cm <sup>3</sup> 107 kW przy 3600 obr/min 320 Nm przy 1500 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	1000 / 100 dm <sup>3</sup>
Agregat gaśniczy wysokociśnieniowy	KAPPA 100 (napęd od silnika pojazdu)
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	60 m, wysokie ciśnienie
Maszt oświetleniowy (moc reflektorów)	2x1000 W
Wciągarka	SUPERWINCH X9, elektryczna, maksymalna siła uciągu 4 tony
Wyposażenie pożarnicze: sprzęt do ratownictwa technicznego (m. in. zestaw narzędzi hydraulicznych, zestaw podnośników pneumatycznych nisko- i wysokociśnieniowych, pilarka do drewna, pilarka do stali i betonu), agregat prądowórczy 2,2 kVA, inne.	

**Średni samochód ratowniczo-gaśniczy GBA - 2,5/16  
typ 005 na podwoziu STAR P244 L**



Układ jezdny	4x4
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4)
Wymiary (dł./szer./wys.)	6930 / 2490 / 3320 mm
Rozstaw osi	3900 mm
Kąt natarcia / zejścia	38 <sup>0</sup> / 20 <sup>0</sup>
Prześwit pod osią / poza osiami	230 / 280 mm
Maksymalna masa rzeczywista	10700 kg

Silnik: - typ	359
- pojemność skokowa	6830 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	112 kW przy 2800 obr/min
- moment maksymalny	440 Nm przy 1400-1800 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	2500 / 250 dm <sup>3</sup>
Autopompa	A 16/8
Dozownik środka pianotwórczego	3% - 7%
Linia szybkiego natarcia	długość linii 40 m
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (3 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (8 szt.), W-75-20-ŁA (10 szt.), pilarka do drewna, inne.	

**Średni samochód ratowniczo-gaśniczy GBA - 2/16  
na podwoziu STAR 14.225 LA-LF**



Układ jezdny	4x4 (opcjonalnie 4x2)
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4)
Wymiary (dł./szer./wys.)	7500 / 2550 / 3200 mm
Rozstaw osi	3900 mm
Maksymalna masa rzeczywista	12640 kg
Silnik: - typ	MAN D0836 LFL02
- pojemność skokowa	6871 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	162 kW przy 2400 obr/min
- moment maksymalny	850 Nm przy 1200-1800 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	2000 / 200 dm <sup>3</sup>
Autopompa	A 16/8
Dozownik środka pianotwórczego	3% - 6%
Linia szybkiego natarcia	długość linii 60 m , wysokie ciśnienie
System do podawania piany sprężonej (opcjonalnie)	system CAFS
Zwijadło szybkiego natarcia do CAFS-a	długość linii 60 m
Dwukomorowy zbiornik do systemu CAFS	60+20 dm <sup>3</sup>
Maszt oświetleniowy (moc reflektorów)	2x1000 W
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (4 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (6 szt.), W-75-20-ŁA (8 szt.), pilarka do drewna, długość prowadnicy 400 mm, agregat prądowczy 2,2 kVA, lekki zestaw narzędzi hydraulicznych, inne.	

**Średni samochód ratowniczo-gaśniczy GBA - 2/16  
z napędem terenowym na podwoziu STAR 1466 LEGC**



Układ jezdny	6x6, blokady mechanizmów różnicowych: skrzyni rozdzielczej oraz przedniego, środkowego i tylnego mostu
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4), przestrzenna konstrukcja wzmacniająca wewnątrz kabiny wykonana z rur stalowych
Wymiary (dł./szer./wys.)	7410 / 2535 / 3285 mm
Rozstaw osi	3345+1345 mm
Kąt natarcia / zejścia	39 <sup>0</sup> / 39 <sup>0</sup>
Prześwit pod osią / poza osiami	415 / 520 mm
Maksymalna masa rzeczywista	13055 kg
Silnik: - typ - pojemność skokowa - moc maksymalna - moment maksymalny	MAN D0826 LFG 15 6871 cm <sup>3</sup> 162 kW przy 2400 obr/min 820 Nm przy 1500 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	2000 / 200 dm <sup>3</sup>
Autopompa	A 16/8
Motopompa	plywająca
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	2 linie, 60 m każda, wysokie ciśnienie
Działko wodno-pianowe	DWP-16
Zrasczace podwoziowe	przed kołami osi przedniej i tylnej
Maszt oświetleniowy (moc reflektorów)	4x500 W
Wciągarka	mechaniczna, zamontowana do ramy podwozia za osią tylną, maksymalna siła uciążu 60 kN, długość liny 60 m.
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-1600-Ł (6 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (6 szt.), W-75-20-ŁA (8 szt.), pilarka do drewna, długość prowadnicy 400 mm, zbiornik wodny składany 2500 dm <sup>3</sup> , inne.	



## Średni samochód ratowniczo-gaśniczy GBA - 2/16 z napędem terenowym na podwoziu STAR 266



Układ jezdny	6x6, blokady mechanizmów różnicowych środkowego i tylnego mostu
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4)
Wymiary (dł./szer./wys.)	6650 / 2490 / 3140 mm
Rozstaw osi	2970+1250 mm
Kąt natarcia / zejścia	35 <sup>0</sup> / 37 <sup>0</sup>
Prześwit pod osią / poza osiami	305 / 445 mm
Maksymalna masa rzeczywista	11510 kg
Silnik: - typ - pojemność skokowa - moc maksymalna - moment maksymalny	359M 6842 cm <sup>3</sup> 110 kW przy 2800 obr/min 432 Nm przy 1800÷2100 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	2000 / 200 dm <sup>3</sup>
Autopompa	A 16/8
Motopompa	pływająca
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	niskie ciśnienie
Działko wodno-pianowe	DWP-16
Zrzązacze podwoziowe	przed kołami osi przedniej i tylnej
Wciągarka	mechaniczna, zamontowana do ramy podwozia za osią tylną, maksymalna siła uciągu 60 kN, długość liny 60 m.
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (4 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (5 szt.), W-75-20-ŁA (8 szt.), pilarka do drewna, długość prowadnicy 400 mm, zbiornik wodny składany 2500 dm <sup>3</sup> , inne.	

**Ciężki samochód ratowniczo-gaśniczy GCBA - 4/32 (GCBA - 5/32)  
 typ 010 (typ 011) na podwoziu JELCZ P422.DS (P442.DS) – 4x2  
 typ 014 (typ 015) na podwoziu JELCZ P422.DS (P442.DS) – 4x4**



Układ jezdny	4x2 (typ 010, 011) 4x4 (typ 014, 015)
Załoga (układ miejsc w kabinie)	6 osób (1+1+4)
Wymiary (dł./szer./wys.)	7910 / 2505 / 3015 mm (typ 011) 8130 / 2545 / 3220 mm (typ 015)
Rozstaw osi	4100 mm
Kąt natarcia / zejścia	23° / 13° (typ 011) 26° / 17° (typ 015)

Prześwit pod osią / poza osiami	255 / 245 mm (typ 011) 280 / 560 mm (015)
Maksymalna masa rzeczywista	15400 kg (typ 011) 16450 kg (typ 015)
Silnik: - typ - pojemność skokowa - moc maksymalna - moment maksymalny	WSK Mielec SW 680 207/5 (opcjonalnie IVECO E0681A Cursor 8) 11100 cm <sup>3</sup> 191 kW przy 2200 obr/min 900 Nm przy 1500 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	4000 / 400 dm <sup>3</sup> (typ 011, 015) 5000 / 500 dm <sup>3</sup> (typ 010, 014)
Autopompa	Rosenbauer typ NH 30 (opcjonalnie ŠFUP A32/10-A4/29)
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	długość linii 60 m, wysokie ciśnienie
Działko wodno-pianowe	DWP-8/16/24
Maszta oświetleniowy (moc reflektorów)	2x1000 W
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (4 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (6 szt.), W-75-20-ŁA (10 szt.), agregat prądowórczy 2,2 kVA, inne.	



**Ciężki samochód ratowniczo-gaśniczy GCBA - 8,5/50  
na podwoziu MERCEDES-BENZ ACTROS 3340**



Układ jezdny	6x6
Załoga	3 osoby
Wymiary (dł./szer./wys.)	9200 / 2550 / 3415 mm
Rozstaw osi	4210+1350 mm
Kąt natarcia / zejścia	30 <sup>0</sup> / 23 <sup>0</sup>
Prześwit pod osią / poza osiami	345 / 480 mm
Maksymalna masa rzeczywista	25900 kg
Silnik: - typ - pojemność skokowa - moc maksymalna - moment maksymalny	OM 501 LA 11946 cm <sup>3</sup> 290 kW przy 1800 obr/min 1850 Nm przy 1080 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	8500 / 1100 dm <sup>3</sup>
Autopompa	Volkan typ 6000 N
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	długość linii 60 m, niskie ciśnienie
Działko wodno-pianowe	Deck Master, Style 3440
Agregat wysokociśnieniowy (opcjonalnie)	typ AWP 125/40, z wysokociśnieniową linią szybkiego natarcia
Maszta oświetleniowy (moc reflektorów)	2x1000 W
Wciągarka	Power Winch
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (6 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (8 szt.), W-75-20-ŁA (10 szt.), W-110-20-ŁA (8 szt.), inne.	

**Ciężki samochód ratowniczo-gaśniczy GCBA - 8/40  
na podwoziu MAN 35.414 VFC/N**



Układ jezdny	8x4
Załoga	3 osoby
Wymiary (dł./szer./wys.)	9170 / 2550 / 3500 mm
Rozstaw osi	1500+3525+1400 mm
Kąt natarcia / zejścia	19 <sup>0</sup> / 24 <sup>0</sup>
Prześwit pod osią / poza osiami	270 / 340 mm
Maksymalna masa rzeczywista	27000 kg
Silnik: - typ	MAN D2866
- pojemność skokowa	11967 cm <sup>3</sup>
- moc maksymalna	301 kW przy 1900 obr/min
- moment maksymalny	1850 Nm przy 900÷1300 obr/min
Zbiorniki środków gaśniczych (woda/środek pianotwórczy)	8000 / 4000 dm <sup>3</sup>
Autopompa	Ziegler typ FP48/8
Dozownik środka pianotwórczego	3% i 6%
Linia szybkiego natarcia	2 szt., dł. linii 60 m, wysokie ciśnienie
Działko wodno-pianowe	POHORJE-mirna, Gasilni Top GT-2400
Nasady:	
- nasady tłoczne: 2 x 110 (z każdej strony pojazdu) oraz 2 x 75 (z każdej strony pojazdu),	
- nasady ssawne: 2 x 110 (po jednej z każdej strony pojazdu),	
- nasady zasilające zbiornik wody: 2 x 110 (po jednej z każdej strony pojazdu) oraz 2 x 75 (po jednej z każdej strony pojazdu),	
- nasady do napełniania zbiornika na środek pianotwórczy: 2 x 75 (po jednej z każdej strony pojazdu).	
Wyposażenie pożarnicze: węże ssawne 110-2500-Ł (6 szt.), węże tłoczne: W-52-20-ŁA (6 szt.), W-75-20-ŁA (10 szt.), W-110-20-ŁA (12 szt.), inne.	

## **Dokumentowanie pracy pojazdu**

Pracę pojazdu należy odnotowywać w okresowej karcie pracy pojazdu.

Karta powinna zawierać co najmniej następujące informacje:

- dane identyfikacyjne pojazdu (rodzaj, marka, typ, numer rejestracyjny),
- okres dokumentowania pracy pojazdu (od dnia ..., do dnia...),
- pobrane paliwo i olej silnikowy (data pobrania, stan licznika, ilość paliwa/oleju, nazwisko osoby pobierającej, podpis),
- pobrane inne materiały eksploatacyjne,
- przewidywane obsługi i przeglądy techniczne (rodzaj obsługi, przewidywane wykonanie – do dnia lub przy stanie licznika, potwierdzenie wykonania – data i podpis),
- normy zużycia paliwa,
- informacje dodatkowe (rodzaje i ilości paliw silnikowych, klasa oleju silnikowego i pojemność układu smarowania),
- informacje o wykorzystaniu pojazdu (datę wyjazdu, trasę, nazwisko i podpis dysponenta, cel wykorzystania pojazdu, godzinę wyjazdu, godzinę powrotu, stan licznika kilometrów i licznika motogodzin przed- i po powrocie, liczbę przebytych kilometrów, czas pracy urządzeń, nazwisko kierowcy),
- imię, nazwisko i podpis osoby wystawiającej kartę oraz nazwę miejscowości i datę.

## **Dokumentowanie pracy sprzętu silnikowego**

Pracę sprzętu silnikowego, podobnie jak pracę pojazdu należy odnotowywać w okresowej karcie pracy. Karta powinna zawierać co najmniej następujące informacje:

- dane identyfikacyjne sprzętu (nazwa sprzętu, producent, typ, model, nr identyfikacyjny),
- okres dokumentowania pracy sprzętu (od dnia ..., do dnia...),
- pobrane paliwo i olej silnikowy (data pobrania, ilość paliwa/oleju, nazwisko osoby pobierającej, podpis),
- norma zużycia paliwa (l/godz),
- informacje dodatkowe (rodzaj paliwa, pojemność zbiornika),
- ewidencja pracy (data, nazwisko i podpis obsługującego, czas pracy, cel użycia),
- imię, nazwisko i podpis osoby wystawiającej kartę oraz nazwę miejscowości i datę.

Dla dokumentowania pracy pojazdu i sprzętu silnikowego można stosować wzory kart zawarte w zarządzeniu Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej<sup>15</sup>

### **Literatura:**

1. PN-EN 1846-1:2000 *Samochody pożarnicze. Podział i oznaczenie.*
2. PN-EN 1846-2:2005/A1:2005 (U) - *Samochody pożarnicze. Część 2: Wymagania ogólne. Bezpieczeństwo i parametry.*
3. PN-EN 1846-3:2006 - *Samochody pożarnicze. Część 3: Wyposażenie zamontowane na stałe. Bezpieczeństwo i parametry.*
4. *Wymagania dla samochodów ratowniczo-gaśniczych i samochodów ratownictwa technicznego przeznaczonych dla ochotniczych straży pożarnych.* CNBOP, Józefów 02 marzec 2006 r.
5. *Wymagania ogólne dla samochodów ratowniczo-gaśniczych.* KG PSP – CNBOP – czerwiec 2002.
6. *Wymagania szczegółowe dla samochodów ratowniczo-gaśniczych.* KG PSP – CNBOP – czerwiec 2002.
7. *Projekt rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.*
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z dnia 26 lutego 2003 r. z późniejszymi zmianami).
9. Zarządzeniu nr 1 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 20 stycznia 2006 r. w sprawie gospodarki transportowej w jednostkach organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej (Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej Nr 1 z dnia 31 lipca 2006 r., poz. 1).
10. [www.ratownictwo.org.pl](http://www.ratownictwo.org.pl) - pobrano dnia 30.11.2006 r.
11. [www.stolarczyk.pl](http://www.stolarczyk.pl) - pobrano dnia 30.11.2006 r.

---

<sup>15</sup> Zarządzeniu nr 1 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 20 stycznia 2006r. w sprawie gospodarki transportowej w jednostkach organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej (Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej Nr 1 z dnia 31 lipca 2006r., poz. 1).

## **Temat 3**

# **Zasady bezpieczeństwa prowadzenia i ustawienia samochodów pożarniczych**

### **Czego oczekujemy od kierowcy mechanika**

Podstawowym zadaniem kierowcy mechanika jest dbanie o utrzymanie w sprawności i gotowości bojowej posiadanego sprzętu i wyposażenia do działań ratowniczych i zabezpieczających. Ponadto do jego zadań należy: przeprowadzanie okresowych przeglądów owych urządzeń zgodnie z wymogami określonymi w instrukcjach i innych dokumentach; zapewnienie kontroli bieżącej po użyciu sprzętu w akcji bądź na ćwiczeniach; dokonywanie niezbędnych napraw bądź remontów (o ile instrukcje na to pozwalają); dbanie o właściwe przechowywanie i konserwację. Kierowca mechanik ma także obowiązek prowadzenia koniecznej dokumentacji dotyczącej eksploatacji sprzętu.

W przypadku alarmu ma obowiązek stawić się do strażnicy (miejsca przechowywania pojazdu) i poprowadzić pojazd do miejsca zdarzenia i z powrotem.

Ale kierowca jest jednocześnie członkiem zespołu ratowników i, jako taki, ma do wykonania w ramach zastępu określone czynności, które przedstawiamy w tabeli nr 3.1.

Tabela nr 3.1. Czynności przypisane mechanikom kierowcom w zastępach gaśniczych

Wykonywane czynności	Ilość osób w zastępie				
	8	7	6	4	3
Budowa linii głównej i zasilającej	⊖⊖	⊗⊗	⊗⊗	⊖⊖	⊖⊗
Przenoszenie motopompy, Montaż zbiornika składanego	⊗⊗ ⊖⊖	⊗⊗ ⊖⊗	⊗⊗ ⊖⊗	⊖⊗	
Budowa stanowiska wodnego – linii ssawnej	⊗⊗	⊗⊗	⊗⊗	⊖⊗	⊖⊗
Obsługa pompy, agregatu gaśniczego	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Oznakowanie terenu akcji	⊖⊖	⊖⊗	⊗	⊖	⊗
Obsługa sprzętu ratownictwa technicznego	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊗

### Dojazd do miejsca zdarzenia

W pojeździe (lub przed zajęciem w nim miejsca) załoga zakłada uzbrojenie osobiste. Kierowca może prowadzić pojazd bez uzbrojenia osobistego, które powinno jednak znajdować się w pojeździe i zostanie założone z chwilą włączenia się do działań ratowniczych.

Przed wyjazdem należy sprawdzić zamknięcie skrytek pojazdu. Odjazd następuje po zajęciu miejsc przez załogę, wskazaniu przez dowódcę miejsca docelowego, ewentualnym określeniu drogi dojazdu i komendzie „Odjazd”. Ruszając kierowca uruchamia sygnały alarmowe i włącza światła mijania bądź drogowe.

Podczas jazdy nie wolno otwierać drzwi, wychylać się przez okna, prowadzić głośnych rozmów rozpraszających uwagę kierowcy, palić tytoniu. Jednostka posiadająca radiostację uruchamia ją i utrzymuje łączność ze stanowiskiem kierowania.

Pojazdy uczestniczące w akcji związanej z ratowaniem życia, zdrowia ludzkiego lub mienia albo koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa lub porządku publicznego mogą skorzystać z uprzywilejowania w ruchu drogowym. **Warunkiem uprzywilejowania jest posiadanie sprawnych dwóch sygnałów (akustycznego i świetlnego), które muszą być uruchomione. Podczas jazdy muszą być włączone także światła mijania lub drogowe.** Po zatrzymaniu pojazdu nie wymaga się używania sygnału dźwiękowego.

**Posiadanie uprzywilejowania** oznacza, że kierujący pojazdem może, pod warunkiem zachowania szczególnej ostrożności, nie stosować się do przepisów

o ruchu pojazdów, zatrzymywaniu i postoju oraz do znaków i sygnałów drogowych, ale obowiązany jest stosować się do poleceń i sygnałów dawanych przez osoby kierujące ruchem lub upoważnione do jego kontroli bądź do wskazówek osób wyznaczonych do pilotowania przybywających jednostek ratowniczych – o czym mówiliśmy na pierwszej lekcji. Przypomnijmy jednakże, że z dróg korzysta wielu kierowców, o różnym temperamencie i umiejętnościach, toteż w całej pełni obowiązywać musi zasada ograniczonego zaufania w stosunku do innych użytkowników dróg.

Jednostka skierowana do akcji ma obowiązek do niej **dojechać**. Odwołać może ją tylko właściwe dla niej stanowisko kierowania. Zastęp ma obowiązek wykazać pełną inicjatywę w pokonywaniu napotkanych trudności na trasie dojazdu jak np.: zasypane śnieżne, piaszczyste i błotniste drogi, wiatrołomy, zadymienia drogi itp. Każdy przymusowy postój podczas drogi, jak i czas podjęcia jazdy powinien być zgłoszony do właściwego stanowiska kierowania.

**W przypadku uszkodzenia środka transportu**, jeżeli nie ma możliwości szybkiej jego naprawy, ludzi i sprzęt należy dostarczyć na miejsce akcji innym przejeżdżającym pojazdem. Jeżeli uszkodzenie nastąpiło w pobliżu miejsca pożaru lub wypadku i brak jest zastępczych środków transportu, sprzęt powinien zostać przeniesiony przy pomocy ludności cywilnej. Do dozoru uszkodzonego pojazdu wyznaczyć należy jednego ze strażaków, jeżeli pojazd nie może być zabezpieczony w inny sposób. O zdarzeniu informujemy właściwe stanowisko kierowania. W przypadku, gdy z siedziby jednostki zadysponowanych zostaje więcej zastępów, uszkodzenie przy wyjeździe jednego z pojazdów nie może być przyczyną powstrzymania wyjazdu pozostałych.

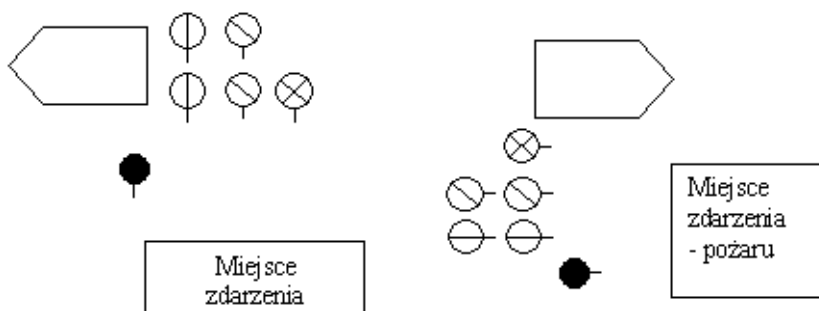
Gdyby w czasie jazdy **pojazd pożarniczy uczestniczył w wypadku** należy zatrzymać pojazd, nie powodując przy tym zagrożenia bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz przedsięwziąć odpowiednie środki w celu uniknięcia zagrożenia dla innych użytkowników dróg. **Przy drobnej kolizji**, jeżeli nie ucierpieli w niej ludzie i nie ma poważniejszych uszkodzeń w pojazdach, po odnotowaniu świadków zdarzenia i powiadomieniu stanowiska kierowania dowódca może polecić kontynuowanie jazdy chyba, że stanowisko kierowania zdecyduje inaczej. Na żądanie osoby uczestniczącej w wypadku należy podać swoje dane personalne, dane właściciela pojazdu oraz dane dotyczące zakładu ubezpieczeń, z którym zawarta jest umowa obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej.

Jeżeli w wypadku jest zabity lub ranny, kierujący pojazdem jest obowiązany udzielić niezbędnej pomocy ofiarom wypadku oraz wezwać pogotowie ratunkowe i Policję. Nie wolno podejmować czynności, które mogłyby utrudnić ustalenie przebiegu wypadku. Należy pozostać na miejscu zdarzenia.

**Opuszczenie pojazdu przez strażaków** następuje po komendzie dowódcy „Z wozu!”, po czym zastęp ustawia się w odległości ok. 1 m za tyłem pojazdu, na przedłużeniu jego bocznej ściany, będąc zwróconym twarzami do pożaru (innego

zdarzenia) lub dowódcy i oczekuje na jego dalsze rozkazy. Dowódca może nakazać zagięcie skrzydła, jeżeli umożliwi to załodze obserwowanie miejsca zdarzenia, celem lepszego zrozumienia treści rozkazu bojowego. Zwrócić należy uwagę by nie pozostawiać otwartych drzwi pojazdu.

W przypadkach, gdy całe zdarzenie jest dobrze widoczne z okien pojazdów, rozkazy mogą być wydane także w samochodzie, bez potrzeby ustawiania zastępu za pojazdem. Wówczas po komendzie „Z wozu!” strażacy przystępują do wykonania wyznaczonych zadań.



Rysunek nr 3.1. Ustawienie ratowników po komendzie „z wozu”

### Zagrożenia dla pojazdu i kierowcy

Najczęściej spotykane zagrożenia dla uczestników zdarzenia (ratowników, poszkodowanych, obserwatorów), pojazdów i środowiska to<sup>16</sup>:

- przejeżdżające obok miejsca zdarzenia (pożaru, wypadku, rozlewisk itp.) inne pojazdy (samochody, tramwaje, pociągi),
- wycieki paliw i innych substancji niebezpiecznych,
- ryzyko wybuchu lub pożaru,
- zawalenia konstrukcji budowlanych,
- oddziaływanie zjawisk i substancji towarzyszących pożarom (płomień, promieniowanie cieplne, silne zadymienie, wydzielanie substancji toksycznych),
- nierówności terenowe (rowy, skarpy, wzniesienia),
- warunki atmosferyczne (oblodzenie, mgła, niskie temperatury, silny wiatr)
- słaba widoczność w ciemnościach i przy złych warunkach atmosferycznych,

<sup>16</sup> Za: Maciej Schroeder: *Wypadki w komunikacji drogowej. Biblioteka strażaka ochotnika. Działania ratownicze nr 1*. Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, bmn, brw (2001), s. 10-12.



- miejsca o szczególnym niebezpieczeństwie (mosty, wiadukty, estakady, przejazdy kolejowe, górską przepaść),
- leżące bądź zwisające nisko przewody prądu elektrycznego pod napięciem będące następstwem uszkodzenia oświetlenia ulicznego, przewrócenia słupów wysokiego napięcia bądź trakcji elektrycznej (tramwajowej, kolejowej), jak również uszkodzenia skrzynek sterujących pracą sygnalizacji ulicznej,
- gwałtownie wyprężające się w dowolnej chwili elementy pojazdu lub poduszki powietrzne,
- wszelkiego rodzaju niebezpieczne szczątki pojazdów lub uszkodzonej budowli,
- plamy olejowe zmniejszające przyczepność do jezdni i zagrażające środowisku naturalnemu,
- naprężone druty ogrodzeń, stwarzające niebezpieczeństwo w momencie ich przecinania lub w razie pęknięcia,
- panika wśród ofiar i osób postronnych,
- chaos organizacyjny, nieprzemysłany pośpiech, zbyt duża liczba ratowników i wolontariuszy w bezpośredniej strefie działań.

### **Zasady ustawienia pojazdów na miejscu zdarzenia**

Z chwilą przybycia na miejsce akcji o **wyborze miejsca ustawienia pojazdu decyduje dowódca zastępu**, mając na uwadze taktyczne potrzeby akcji i techniczne możliwości wykonania zadań. Ale nie bez znaczenia może być sugestia kierowcy w przypadku możliwego błędu. Jeżeli dowódca wyraźnie nie określił miejsca zatrzymania, wówczas o jego wyborze decyduje samodzielnie kierowca.

Pojazd należy ustawić w punkcie dogodnym do prowadzenia działań, umożliwiającym swobodną jego obsługę, a także swobodę manewrowania nim. Musi to być zarazem miejsce bezpieczne, w którym nie będzie on narażony na uszkodzenia termiczne i mechaniczne.

Pojazd nie może tarasować dróg dojazdowych i dostępu do obiektu. Samochody specjalne ustawia się w miejscach przewidzianego ich użycia. Sygnały świetlne pozostają przez czas akcji włączone.

Powinniśmy ustawić pojazd w miejscu i w warunkach, w których jest on z dostatecznej odległości widoczny dla innych kierujących i nie powoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub jego utrudnienia. Mimo, iż Kodeks drogowy pozwala nam, w stanie uprzywilejowania, na odstępianie od ogólnie przyjętych zasad, to trzeba się zastanowić na tym, czy warto je łamać? Powszechnie obowiązuje zakaz zatrzymywania lub postoju: na przejeździe kolejowym, na przejeździe tramwajowym, na skrzyżowaniu oraz w odległości mniejszej niż 10 m od przejazdu lub skrzyżowania, w tunelu, na moście lub na

wiadukcie, na pasie między jezdniami. Przekroczenie zakazu może się łączyć z bezpośrednim zagrożeniem dla ratowników lub poważnym utrudnieniem z dojazdem dla innych służb (z wyjątkiem pasa pomiędzy jezdniami, gdyż ten akurat jest przydatny dla działań ratowniczych). Zabrania się postoju: w miejscu utrudniającym wjazd lub wyjazd, w szczególności do i z bramy, garażu, parkingu lub wnęki postojowej. Z całym przekonaniem powiemy, że zasad tych nie wolno nam przekraczać także podczas akcji ratowniczej. Nie jesteśmy sami, a przez zastawioną bramę nie wjedzie już żaden pojazd ratowniczy. Czy dojedziemy prędzej, jeżeli będziemy próbowali wjechać w ruchliwą ulicę jednokierunkową pod prąd i oczekiwali później, aż inni użytkownicy poustawiają się jakoś czyniąc nam w miarę wolną drogę? A więc konieczna jest rozważa.

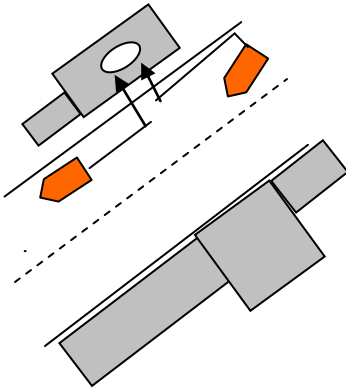
Zwrócić musimy też uwagę na ruch spalin, by nie powodowały one dodatkowego niebezpieczeństwa zarówno dla poszkodowanych, jak i dla ratowników.

Działania ratownicze charakteryzują się znaczną dynamiką, co może prowadzić do sytuacji niebezpiecznych. Korzystamy z rozmaitego technicznego wyposażenia, a przecież mówi się, że nie wolno pozostawiać na drodze przedmiotów, które mogłyby zagrozić bezpieczeństwu ruchu; a jeżeli jednak jest to konieczne, to należy je oznaczyć w sposób widoczny w dzień i w nocy. Chociaż postanowienia prawa są dla nas dość łagodne, to pamiętajmy, że z dróg muszą skorzystać też inni użytkownicy, mimo prowadzonej akcji ratowniczej. Zachowajmy więc umiar w nadużywaniu uprzywilejowania, na co już zwracaliśmy uwagę.

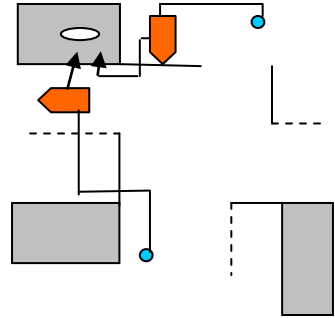
Pojazdy ustawiamy w sposób zapewniający ochronę ich i ratowników, swobodne poruszanie się ratowników i opuszczenie terenu przez poszkodowanych (uczestników zdarzenia). W przypadkach, gdy nie ma możliwości zablokowania ruchu innych pojazdów, samochody pożarnicze ustawia się skośnie do osi jezdni osłaniając miejsce akcji i pracujących ratowników.

Przy **zdarzeniach z materiałami niebezpiecznymi** podjeżdżamy lub podchodzimy z zachowaniem szczególnej ostrożności od strony zawietrznej (z wiatrem i to nie tylko dlatego, by uniknąć kontaktu z owymi substancjami, często na tym etapie działań jeszcze nierozpoznanymi, ale też nie spowodować ewentualnego zapłonu). Być może, że jazdę trzeba będzie kontynuować w sprzeczcie ochrony dróg oddechowych.

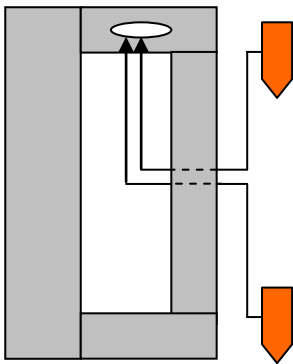
Na miejscu zdarzenia ustawiamy pojazdy korzystając z przykładów podanych na rysunku nr 3.2.



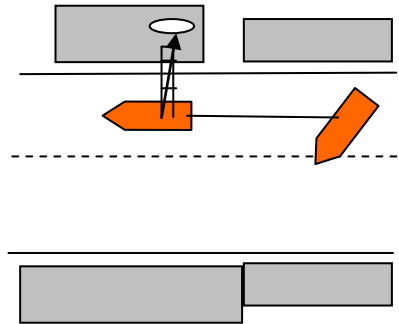
a) Pożar budynku leżącego wzdłuż ulicy



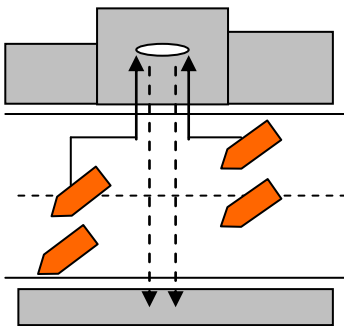
b) Pożar budynku położonego przy skrzyżowaniu ulic



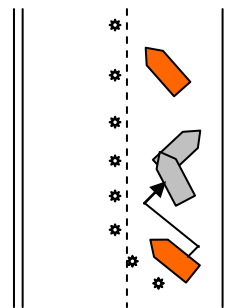
c) Ustawienie pojazdów podczas pożaru w ciasnej zabudowie miejskiej



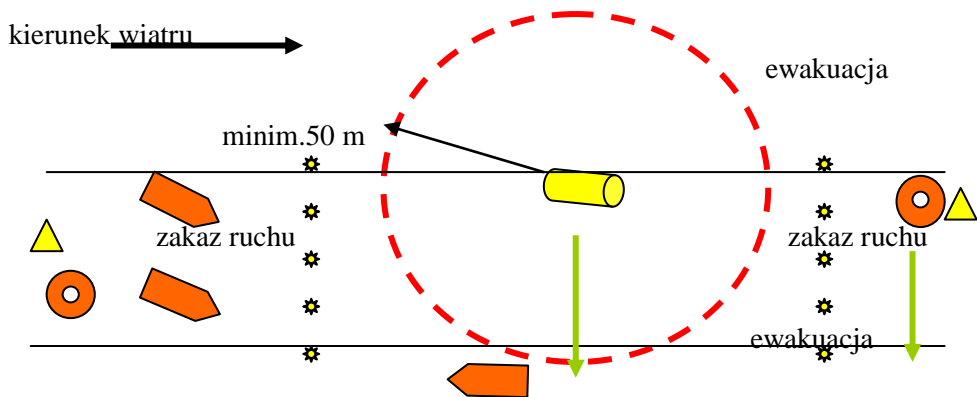
d) Zablokowanie pasa ruchu



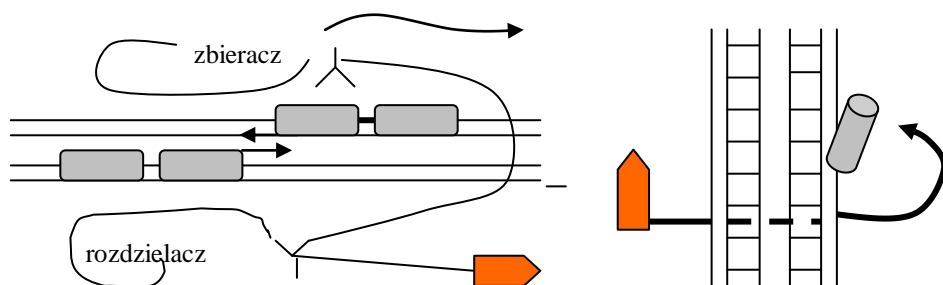
e) Zabezpieczenie całej szerokości ulicy wobec trwającej ewakuacji budynku



f) Ustawienie pojazdów podczas wypadków środków komunikacji



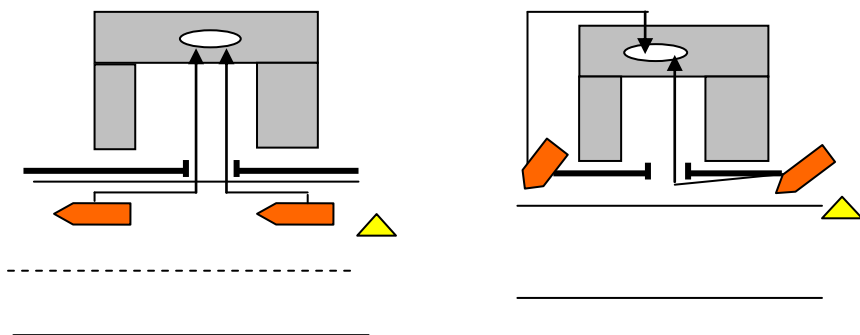
g) Ustawienie pojazdów i zabezpieczenie miejsca zdarzenia z materiałami niebezpiecznymi.



h) Ustawienie pojazdów przy torach tramwajowych (po lewo) z wykorzystaniem rozdzielacza i zbieracza, oraz kolejowych – linia węzowa prowadzona pod torami, pojazdy ustawione nie na torowiskach lecz obok nich.



i) Ustawienie pojazdów i zabezpieczenie miejsca akcji w tunelach, pasażach itp.



j) Ustawienie pojazdów podczas pożaru na wsi przy normalnej (z lewej) i wąskiej (z prawej) szerokości drogi

Rysunek nr 3.2. Sposoby ustawiania pojazdów i zabezpieczenia miejsca zdarzenia

### Zabezpieczenia terenu akcji

**Teren akcji musi być odpowiednio zabezpieczony.** Najprościej jest posłużyć się taśmami foliowymi, które powinny znajdować się w każdym samochodzie. Nawet, jeżeli nie mamy stojaków, to folię można poprowadzić korzystając ze stojących tam słupków, płotów, drzew itp. Ustawić można trójkąty ostrzegawcze, światła ostrzegawcze z zasilaniem bateryjnym. Wykorzystać można przenośne oznaczenia świetlne z diodami, których aktywacja następuje po ustawieniu w pozycji pionowej.

Samochody służb ratowniczych muszą mieć włączone światła alarmowe, a jeżeli zachodzi taka potrzeba także drogowe, nie tylko ostrzegające o trwającej akcji ale i oświetlające pole pracy. W tym celu można też wysunąć maszty oświetleniowe. Nocą musimy zwrócić uwagę, że punkty świetlne, jakie zmuszeni będziemy ustawić na drodze lub w jej pobliżu nie mogą wysyłać światła w sposób powodujący oślepienie albo wprowadzających w błąd uczestników ruchu.

Celem poprawienia warunków bezpieczeństwa pracy można skorzystać z pomocy pat-rolu policyjnych, wojskowych, służby ochrony kolei, straży miejskiej lub umundurowanych ratowników. Do zabezpieczenia ruchu na drodze służą lizaki (nocą podświetlane). Ale z tych korzystać mogą osoby uprawnione, o których mówiliśmy wcześniej, bądź strażacy, którzy zostali przeszkoleni w zakresie kierowania ruchem drogowym (kursy takie prowadzone są już od kilku lat).

Stosowne komunikaty mogą być przekazywane za pośrednictwem lokalnych rozgłośni radiowych informujących o zdarzeniu i wskazujących możliwości objazdu terenu akcji.

Wybierając sposób znakowania należy uwzględnić m.in. uwarunkowania terenowe (zakręty, wzniesienia), atmosferyczne (mgła, oblodzenia, ciemności), nasilenie i szybkość ruchu (zasada „100 metrów przed” na drogach szybkiego ruchu) oraz możliwości osobowe i sprzętowe.

Odpowiednio musi być też zabezpieczone miejsce zdarzenia<sup>17</sup>. W tym celu:

- wzmacniamy (podpieramy) lub wyburzamy konstrukcje budowlane grożące zawaleniem,
- wyłączmy zapłon i wyjmujemy kluczyki ze stacyjki uszkodzonego pojazdu. Pojazd wstępnie stabilizujemy,
- przygotowujemy się do podania prądów gaśniczych wody lub piany,
- przygotowujemy stanowiska podręcznego sprzętu gaśniczego,
- likwidujemy wycieki paliwa ciekłego i gazowego, powstałe wycieki pokrywamy odpowiednimi środkami (piana, piasek itp.),
- odsuwamy z miejsca zdarzenia osoby postronne,
- odciągamy w miejsca bezpieczne inne pojazdy zagrożone lub utrudniające przebieg akcji ratowniczej,
- wskazane jest również wyznaczenie stref: pierwszej – o promieniu 5 m, w której działają tylko ratownicy bezpośrednio realizujący zadania ratownicze; drugiej – o promieniu 10 m, w której następuje przygotowanie sprzętu.

### **Zakończenie akcji ratowniczej i powrót do strażnicy**

W miarę zmniejszania się zakresu zadań dla jednostek strażackich może następować częściowe lub pełne zwijanie stanowisk bojowych.

**Zwijanie częściowe** może obejmować np. zmniejszenie ilości stanowisk gaśniczych. Sprzęt likwidowany pozostawia się wówczas obok rozdzielacza, pojazdu lub stanowiska wodnego, w sposób umożliwiający ponowne jego wprowadzenie do akcji. Czynności te wykonuje się na komendę „*Pierwsza (druga, trzecia) – zwiń!*”. **Zwijanie pełne** następuje na komendę „*Sprzęt do odjazdu zwiń!*”.

Przystępując do zwijania **uzupełnia się zapas wody w zbiorniku pojazdu**, przyjmujemy bowiem zasadę, że zastęp musi być gotów do natychmiastowego podjęcia działań, gdyż może być skierowany do innego pożaru „z marszu”. Także ze względu na bezpieczeństwo **nie wolno podjąć jazdy ze zbiornikiem częściowo wypełnionym wodą**.

Sprzęt zwija się w odwrotnej kolejności jak przy rozwijaniu, a następnie sprawdza się jego ilość i stan techniczny. Zwijaniem zastępu kieruje przodownik

---

<sup>17</sup> Wykorzystano materiał zawarty w: Maciej Schroeder: *Wypadki w komunikacji drogowej*, op.cit., s.14-15.

roty pierwszej. Prace muszą być wykonane szybko i z zachowaniem niezbędnej ostrożności z uwagi na odbywający się często obok ruch uliczny.

Zwijanie linii węzowych następuje po jej odwodnieniu. Odbywać się to powinno na poboczach dróg, by umożliwić korzystanie z nich innym użytkownikom i zapewnić bezpieczeństwo strażakom. W przypadku trudnych warunków drogowych, atmosferycznych bądź w porze nocnej miejsca pracy powinny być oświetlone i odpowiednio oznakowane (np. ustawienie trójkątów odblaskowych, świateł, pozostawienie włączonych świateł wywoławczych pojazdu, ustawienie posterunków).

Sprzęt składamy i mocujemy w odpowiednich przedziałach skrytek. W wyjątkowych przypadkach, gdy użyto dużych ilości węży lub ich znacznego zabrudzenia, dopuszcza się ich transport na dachu pojazdu, po uprzednim zabezpieczeniu przed możliwością wypadnięcia.

**Przejazd** powrotny odbywa się bez uruchamiania sygnałów dających uprzywilejowanie w ruchu drogowym (z wyjątkiem odjazdu alarmowego). Zastęp składa meldunek o odjeździe. Strażaków obowiązują te same zachowania jak w czasie jazdy do akcji. Trasa przejazdu powinna być najkrótsza i nie należy zatrzymywać się bez uzasadnionej potrzeby.

**Powrót do strażnicy** powinien być natychmiast zgłoszony do właściwego stanowiska kierowania. Zastęp po powrocie przystępuje niezwłocznie do wykonywania czynności związanych z osiągnięciem stanu gotowości bojowej i to niezależnie od pory dnia, warunków atmosferycznych i stanu osobowego. Do czynności tych należy:

- Poddanie sprzętu używanego w akcji zabiegom konserwacyjnym. Mokre i brudne węże należy wymyć, sprawdzić ich stan techniczny a następnie zawiesić do suszenia. Po wyczyszczeniu skrytek uzupełniamy je węzami suchymi.
- Poddanie sprzętu czyszczeniu i oględzinom. Urządzenia zdefektowane, których nie da się naprawić, należy wycofać z użycia (podziału bojowego), wprowadzając w to miejsce sprzęt sprawny technicznie.
- Bezwzględne doprowadzenie do właściwego stanu użytkowego sprzętu ochrony dróg oddechowych i ubrań ochronnych.
- Uzupełnienie zapasu środka pianotwórczego. Jeżeli woda pobrana na miejscu pożaru była brudna, można przepłukać zbiornik i uzupełnić go ponownie.
- Oczyszczenie pojazdu, przejrzenie ważniejszych podzespołów, a w razie potrzeby, dokonanie naprawy lub wymiany. Uzupełnienie zapasu paliwa i smarów w sprzęcie silnikowym.
- Wypełnienie wymaganej dokumentacji dotyczącej eksploatacji sprzętu.

Osiągnięcie stanu gotowości bojowej dowódca **melduje do stanowiska kierowania**.

**Literatura:**

1. Bielicki Piotr P., *Organizacja pracy w zastępie gaśniczym*. CSPSP, Częstochowa 2000.
2. Bielicki Piotr P., *Taktyka działań gaśniczych dla słuchaczy kursu kwalifikacyjnego szeregowych Państwowej Straży Pożarnej*. Warszawa 2004.
3. Kodeks drogowy 2006 z komentarzem Adama Jasińskiego, stan prawny na 1 stycznia 2006 r. *Gazeta Prawna*, Warszawa 2006.
4. Schroeder M., *Wypadki w komunikacji drogowej. Biblioteka strażaka ochotnika*. Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, bmw, brw (2001).
5. Umolino, Heck, Linde, Springer, Südmersen, *Ratownictwo techniczne podczas wypadków w udziale samochodów ciężarowych*. Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2006.



## Temat 4

# Konserwacja i eksploatacja motopomp i autopomp

### Wstęp

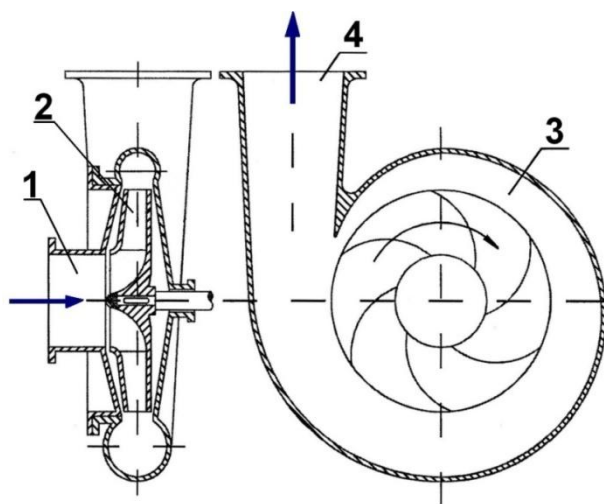
Pompy są to urządzenia służące do podnoszenia cieczy ze zbiornika znajdującego się na poziomie niższym do zbiornika na poziomie wyższym.

Znanych jest wiele typów pomp między innymi takich, jak: tłokowe, wirowe, membranowe, zębate, ślimakowe. Z uwagi na swoje zalety w ochronie przeciwpożarowej do podawania wody gaśniczej używane są wyłącznie pompy wirowe odśrodkowe. Dlatego też w opracowaniu tym ograniczono się wyłącznie do szczegółowego omówienia tego rodzaju pomp.

Tabela nr 4.1. Ogólny podział pomp

<b>WIROWE</b>	<b>WYPOROWE</b>	<b>MIESZANE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Odśrodkowe</li><li>- Helikoidalne</li><li>- Śmigłowe</li><li>- Peryferyjne</li><li>- Odwracalne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tłokowe</li><li>- Przeponowe</li><li>- Wielotłoczkowe</li><li>- Łopatkowe</li><li>- Zębate</li><li>- Śrubowe</li><li>- Ślimakowe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Strumienice</li><li>- Strumienice gazowe</li></ul>

Główne podzespoły pompy odśrodkowej (rys. nr 4.1.), to: króciec ssawny (1), wirnik z łopatkami (2), wał, korpus z dyfuzorem (3) i króciec tłoczny (4).



*Rysunek nr 4.1. Pompa odśrodkowa:*

*1 - króciec ssawny, 2 - wirnik, 3 - dyfuzor, 4 - króciec tłoczny*

Zasada działania pompy odśrodkowej jest następująca. Woda wpływa do pompy króćcem ssawnym (1) umieszczonym w osi wirnika. Obracający się wirnik (2) przy pomocy łopatek zmienia kierunek przepływu wody na prostopadły do osi obrotu wirnika, jednocześnie wykorzystując siłę odśrodkową przyspiesza jej przepływ (podnosząc jej energię kinetyczną). Woda opuszczając wirnik na końcach łopatek, posiada dużą prędkość w kierunku prostopadłym do osi wirnika i trafia na dyfuzor (3) (spiralnie uformowany kadłub), który ponownie zmienia kierunek przepływu zamieniając energię przepływu (kinetyczną) na ciśnienie (energia potencjalna), kierując jednocześnie wodę do króćca tłoczego (4).

Zaletami pomp odśrodkowych, które decydują o powszechnym zastosowaniu ich jako pomp pożarniczych, jest: możliwość pompowania lekko zanieczyszczonej wody, samoczynna regulacja pompy przy zmieniającej się wydajności (może pracować nawet przy zamkniętych zaworach tłocznych), posiadanie prostej i trwałej budowy oraz niewielkie wymiary i ciężar.

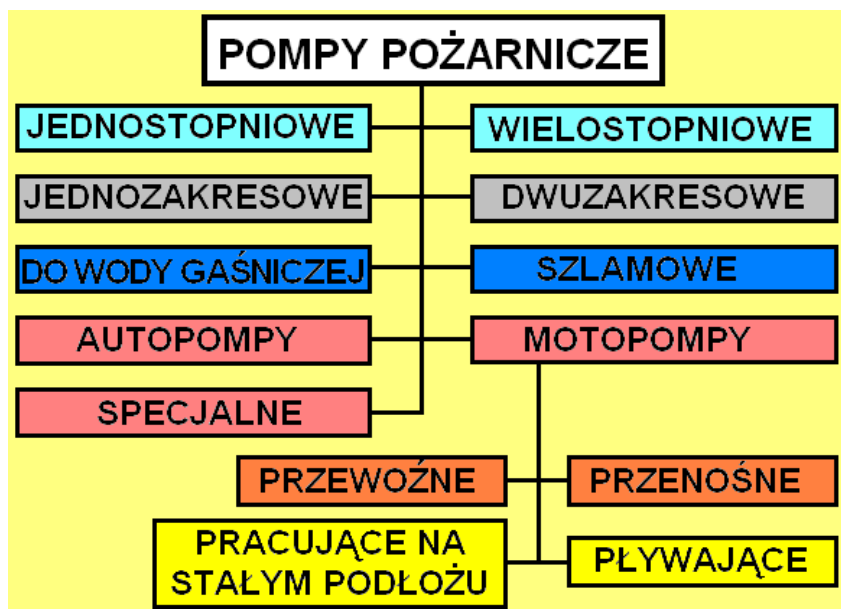
Podstawową wadą pomp wirnikowych jest to, że może ona tłoczyć wodę jedynie wówczas, gdy podczas obrotu wirnik jest zanurzony w wodzie.

### **Pompy pożarnicze**

Pompy pożarnicze przeznaczone są do pompowania wody gaśniczej z miejsca jej poboru do pożaru oraz wypompowywania wody z zalanych terenów i obiektów.

W pompie pożarniczej woda otrzymuje energię, która powoduje przepływ wody przez węże, prądownice i inne rodzaje armatury wodnej oraz wyrzut strumienia wody z prądownic i działek w kierunku pożaru.

#### Podział i rodzaje pomp pożarniczych



Rysunek nr 4.2. Schemat podziału pomp pożarniczych

#### Ze względu na napęd

Ze względu na napęd pompy pożarnicze można podzielić na:

- motopompy,
- autopompy,
- pompy specjalne.

**Motopompy** pożarnicze to integralne urządzenia przeznaczone do samodzielnego tłoczenia wody, składające się z pompy i silnika spalinowego, zamontowanych i zespolonych ze sobą na wspólnej ramie.

**Autopompy** to pompy na stałe konstrukcyjnie połączone z pojazdami pożarniczymi i napędzane silnikami tych pojazdów.

**Pompy specjalne** to pompy przeznaczone do podawania wody do celów gaśniczych, a nie posiadających cech motopomp i autopomp, np. pompa turbinowa napędzana turbiną wodną lub pompa z napędem elektrycznym.

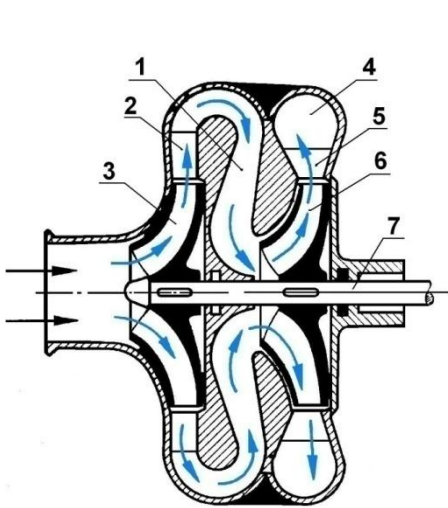
### Ze względu na sposób przekazywania energii

Ze względu na sposób przekazywania energii pompowanej wodzie pompy dzielimy na:

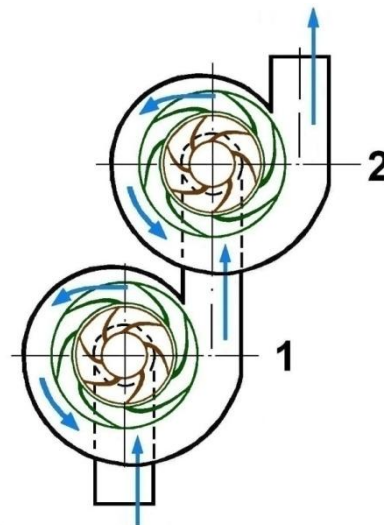
- jednostopniowe,
- wielostopniowe.

W pompach odśrodkowych jednostopniowych jednoetapowo woda, po przejściu przez łopatki wirnika, przechodzi przez dyfuzor i kierowana jest bezpośrednio do króćca tłocznego (rys. nr 4.1.).

W pompach wirnikowych wielostopniowych (rys. nr 4.3 i 4.4) w następujących po sobie etapach woda z pierwszego wirnika (3), przy pomocy kierownicy (1), jest wprowadzana osiowo do następnego wirnika (6), umieszczonego na tym samym wale (7), gdzie otrzymuje dalszą ilość energii. Proces ten może być powtarzany wielokrotnie.



Rysunek nr 4.3. Przekrój pompy dwustopniowej



Rysunek nr 4.4. Schemat działania pompy dwustopniowej

### Ze względu na przeznaczenie

Ze względu na przeznaczenie można wyróżnić pompy pożarnicze:

- do pompowania wody gaśniczej z punktu czerpania wody do prądownicy lub działka,
- do wypompowania wody z obiektów i terenu.

Pompy do podawania wody gaśniczej charakteryzują się zarówno dużymi wydajnościami, jak i wysokimi ciśnieniami niezbędnymi do pokonania oporów przepływu oraz nadania strumieniowi wody dużej energii kinetycznej

w prądownicy tak, aby mogła dolecieć do miejsca pożaru. Pompy, których głównym przeznaczeniem jest wypompowywanie wody z zalanych piwnic lub terenów powodziowych, charakteryzują się tym, że posiadają duże wydajności, jednak są w stanie wytworzyć niewielkie ciśnienie tłoczenia. Są to z reguły pompy szlamowe, które mają odmienną konstrukcję wirnika (wirnik otwarty).

#### Ze względu na możliwość podawania wody pod różnym ciśnieniem

Ze względu na podawanie wody pod różnymi ciśnieniami rozróżniamy pompy:

- jednozakresowe,
- dwuzakresowe.

Pompy jednozakresowe podają wodę do celów gaśniczych pod ciśnieniem ok. 8–10 bar.

Pompy dwuzakresowe, oprócz możliwości podawania wody gaśniczej, tak jak pompy jednozakresowe, posiadają wyjścia strony tłocznej, gdzie ciśnienie wody wynosi około 40 bar. Ze względu na bardzo duże zapotrzebowanie mocy, pompy dwuzakresowe napędzane są wyłącznie przez silniki samochodów (autopompy).

#### Zalewanie pompy odśrodkowej

Podstawową wadą pomp odśrodkowych jest podczas pracy konieczność umieszczenia wirnika pompy w wodzie. Dlatego też, aby rozpocząć pracę pompą odśrodkową, należy wcześniej zalać ją wodą. Nie jest to szczególnie skomplikowane, jeżeli pompa umieszczona jest poniżej lustra wody, którą będziemy pompować. Wystarczy wówczas połączyć przy pomocy węży zbiornik z pompą i otworzyć przepływ wody, która sama zaleje wewnętrzne przestrzenie pompy, w tym również wirnik. Taki przypadek występuje, np. w autopompach, które wykorzystują jako źródło własny zbiornik wody gaśniczej lub motopompach zasilanych, np. bezpośrednio z cysterny z wodą. W motopompach pływających również nie mamy problemu z zalaniem wirnika, gdyż po jej zwodowaniu konstrukcyjnie wirnik pompy zawsze zanurzony jest w wodzie.

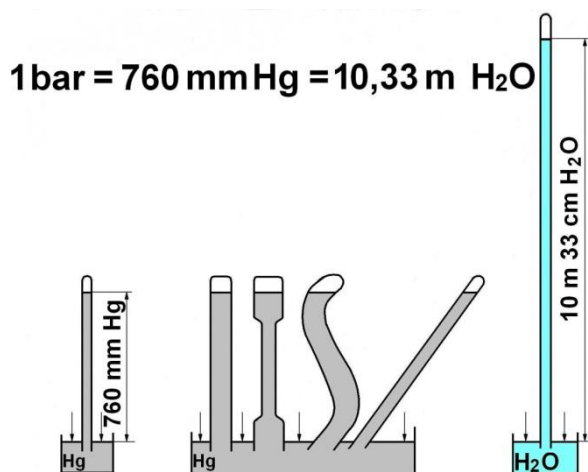
W wielu przypadkach podczas działań gaśniczych mamy do czynienia z sytuacją, gdy zwierciadło wody znajduje się poniżej pompy. Wówczas skuteczne zalanie wirnika pompy wodą jest bardziej skomplikowane. W takim przypadku pracę należy rozpocząć od połączenia pompy ze zbiornikiem wody tzw. linią ssawną przy użyciu sztywnych węży ssawnych, które są odporne na zgniecenie. Najprostszą metodą zalania pompy jest nalanie, przy pomocy pomocniczych naczyń, np. wiadra, wody do specjalnego króćca zalewowego lub do króćca tłocznego. Dla prawidłowej pracy pompy, a w szczególności procesu zalewania jej, na końcu każdej linii ssawnej od strony wody zawsze montuje się zawór zwrotny, który nie pozwala na przepływ raz wprowadzonej wody z linii ssawnej do

zbiornika. Przy dużej średnicy węży ssawnych ilość wody, którą musimy wlać do linii ssawnej, może wynieść kilkaset litrów wody. Metoda ta stosowana jest w układach wodno-pianowych autopomp. Przy obsłudze motopomp można ją zastosować w sytuacjach awaryjnych, np. przy niesprawnych urządzeniach zasysających, wykorzystując do zalania pompy samochód pożarniczy z beczką lub wodę z innej działającej już pompy.

Inną metodą, która jest w praktyce powszechnie stosowana do zalewania pomp pożarniczych, jest wytwarzanie w linii ssawnej podciśnienia. Wykonuje się to przy pomocy urządzeń zasysających, połączonych trwale z motopompami lub z układem wodno-pianowym samochodów. Wytwarzając podciśnienie w linii ssawnej ciśnienie atmosferyczne działające na powierzchnię wody wpycha ją do linii.

### Teoria ssania

Ciśnienie atmosferyczne wynosi 1 bar i jest to ciśnienie, jakie wytwarza ciężar warstwy powietrza otaczającego ziemię. Z tego powodu metodą wytwarzania podciśnienia w linii ssawnej można zalać pompę, jeżeli różnica wysokości pomiędzy lustrem wody a osią pompy nie przekracza 10,33 metrów. Tworząc podciśnienie w linii ssawnej na miejsce usuwanego powietrza ciśnienie atmosferyczne wpycha wodę. Im większe jest podciśnienie, tym wyżej ciśnienie atmosferyczne wepchnie wodę do linii ssawnej. Ponieważ powietrze jest bardzo lekkie, to wielokilometrowy słup powietrza może być zrównoważony przez 10,33 m słupa wody lub 0,76 m rtęci.



*Rysunek nr 4.5. Doświadczenie Torricellego*

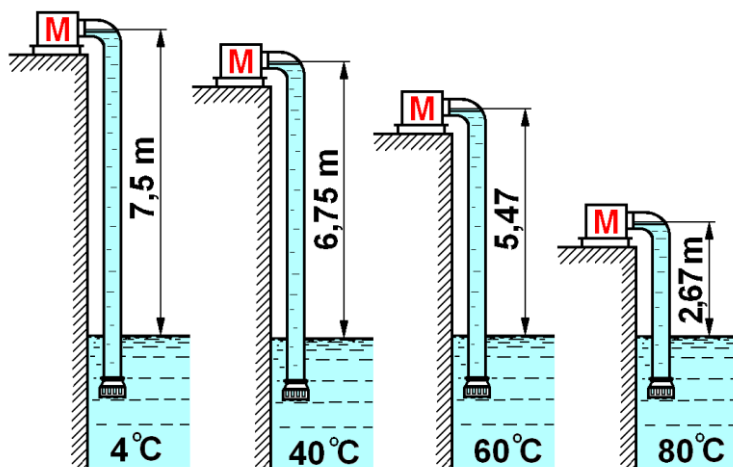
Wielkość tą zmierzył w XVII wieku włoski uczyony Torricelli, zanurzając w naczyniu z rtęcią do góry dnem zamkniętą, wypełnioną również rtęcią, długą zaślepioną rurkę (rys. nr 4.5). Po jej otworzeniu w tej pozycji rtęć zawsze opadała do wysokości 76 cm bez względu na kształt i nachylenie rurki.

Jeżeli udało by się z linii ssawnej usunąć całkowicie powietrze to wówczas wysokość, na jaką ciśnienie atmosferyczne wtłoczy wodę, osiągnie 10,33 metra.

W praktyce z przyczyn fizycznych i technicznych nie udaje się wytworzyć całkowitej próżni. Do przyczyn technicznych należy zaliczyć sprawność urządzeń do wytwarzania podciśnienia, zwanych urządzeniami zasysającym.

Przyczyny fizyczne to parowanie wody, wysokość nad poziomem morza oraz wahające się w niewielkim zakresie ciśnienie barometryczne. Z przyczyn wyżej wymienionych wysokość ssania 10,33 m jest czysto teoretyczna i nazywana **jest teoretyczną wysokością ssania**.

W praktyce przyjmuje się, że możliwa do osiągnięcia wysokość ssania wynosi maksymalnie 7,5 m. Parowanie wody w linii ssawnej powoduje zastępowanie wypompowanego powietrza parą wodną i ciągłe zmniejszanie wytwarzanego przez nas podciśnienia.



Rysunek nr 4.6. Wpływ temperatury wody na wysokość ssania – im temperatura wody wyższa, tym wysokość ssania zmniejsza się

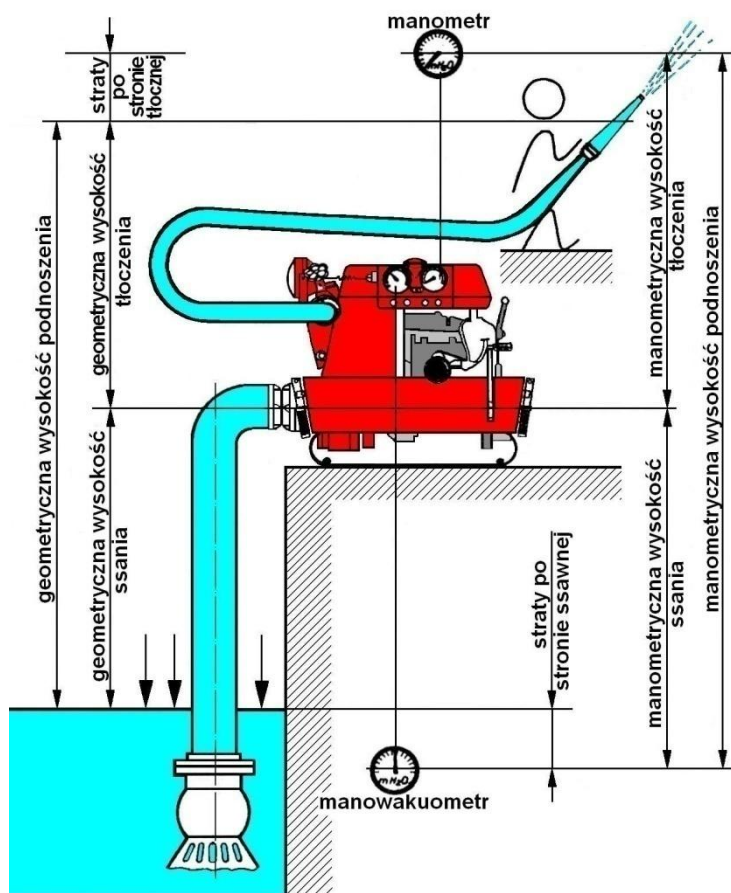
Parowanie wody uzależnione jest od jej temperatury, dlatego też im wyższa jest temperatura zasysanej wody, tym mniejsza jest wysokość, z jakiej uda nam się ją zassać (rys. nr 4.6). Ponadto parowanie jest uzależnione od ciśnienia - im niższe ciśnienie, tym szybsze parowanie. Wywoływany przez nas spadek

ciśnienia w trakcie ssania dodatkowo przyczynia się do gwałtownego wzrostu parowania wody w linii ssawnej.

### Parametry pracy pomp pożarniczych

Parametry pracy pomp pożarniczych przedstawia rysunek nr 4.7.

**Geometryczna wysokość ssania** jest to odległość pomiędzy lustrem wody a osią wirnika pompy mierzona w pionie. Wielkość ta może być ujemna, jeżeli lustro wody znajduje się poniżej pompy lub dodatnia, jeżeli znajduje się powyżej pompy.



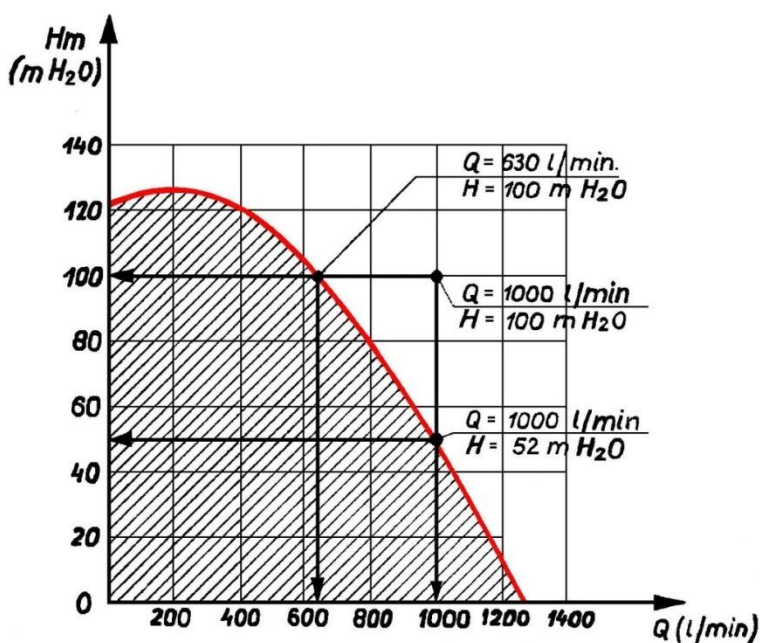
Rysunek nr 4.7. Parametry pracy pomp pożarniczych

**Geometryczna wysokość tłoczenia** jest to odległość pomiędzy osią wirnika pompy, a najwyższym punktem rzutu wody z działka lub prądownicy,



mierzona w linii pionowej. Suma geometrycznej wysokości ssania i tłoczenia nazywana jest **geometryczną wysokością podnoszenia**.

Oprócz geometrycznych wysokości istnieją również **manometryczne wysokości ssania, tłoczenia i podnoszenia**. Wielkości te wskazywane są w trakcie pracy pompy na przyrządach kontrolnych. Są one większe od geometrycznych wartości o wielkość oporów, jakie występują po stronie ssawnej i tłocznej. **Wydajność** jest to ilość wody, jaką pompuje pompa w jednostce czasu. W pompach wirowych jest ona ściśle uzależniona od wysokości manometrycznej ssania i tłoczenia. Występuje prosta zależność, im większa wydajność pompy przez podłączenie większej ilości odbiorników tym mniejsze ciśnienie i odwrotnie - im mniejsza wydajność (ilość pobieranej wody), tym większe ciśnienie na króćcu tłocznym.



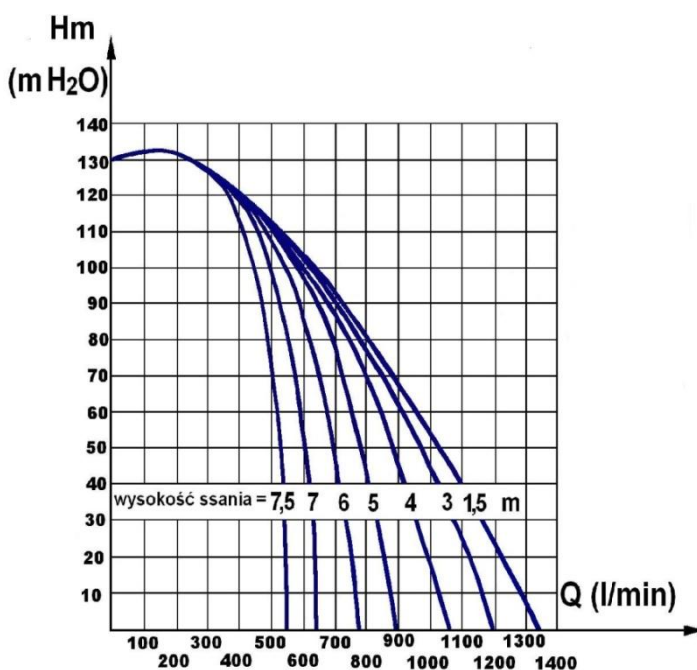
Rysunek nr 4.8. Zależność wydajności i ciśnienia pompy odśrodkowych (np. dla wydajności 800 l/min ciśnienie wynosi 80 metrów słupa wody, a dla wydajności 1000 l/min - 50 m)

Największą wydajność pompa posiada pracując na tzw. „wolny wylew”, to znaczy podając (pompując) jedynie wodę przez otwarty w całości króciec tłoczny;

największe ciśnienie pompy wirowe osiągają przy całkowicie zamkniętym króćcu tłocznym (rys. nr 4.8).

Podając jakiegokolwiek parametry - czy to wydajności pompy, czy też osiąganego ciśnienia, nie wolno tych parametrów podawać osobno, lecz zawsze razem. Podając wydatek pompy zawsze podajemy, przy jakim ciśnieniu wydatek ten jest osiąganym. Dopuszczalne jest podanie maksymalnego ciśnienia lub maksymalnej wydajności rozumiejąc, że wówczas drugi z parametrów tj. wydajność jest równa zero lub ciśnienie jest równe zero, np. wydajność maksymalna motopompy M8/8 wynosi 1200 l/min; nie musimy wówczas podawać, że ciśnienie jest wtedy równe zero.

Wydajność pomp wirowych jest ponadto uzależniona od wielkości manometrycznej wysokości ssania. Jeżeli podając parametry pomp pożarniczych nie jest podawana wysokość ssania, przyjmuje się, że manometryczna wysokość ssania wynosi 1,5 m. Oczywiście - jeżeli wysokość ssania jest mniejsza, to wydajność pompy jest większa, a jeżeli wysokość ssania jest większa, to wydajność jest mniejsza. Zależność pomiędzy wydajnością a wysokością ssania dla motopompy M8/8 przedstawia rysunek nr 4.9.



Rysunek nr 4.9. Zależność wydajności motopompy M8/8 od wysokości ssania

Wydajność pompy wirowej uzależniona jest również od:

- prędkości obrotowej wirnika,
- zmiany ustawienia zaworu na prądownicy,
- zmiany ustawienia na zaworze tłocznym pompy,
- rozmiaru dyszy na prądownicy.

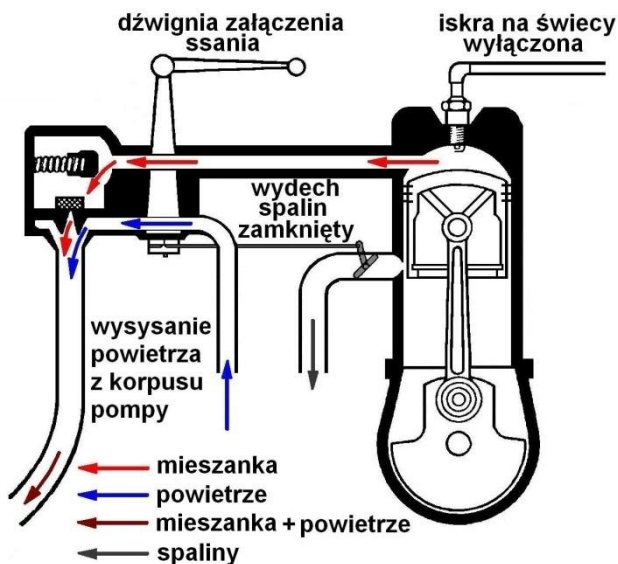
Z reguły pompa umożliwia podłączenie jednej standardowej linii ssawnej o średnicy 110 mm. W przypadku pomp o bardzo dużych wydajnościach dla zmniejszenia oporów stosuje się większe nietypowe przekroje węży ssawnych lub możliwość podłączenia dwóch lub trzech standardowych linii ssawnych jednocześnie.

### **Budowa pomp pożarniczych**

Pompy pożarnicze zbudowane są z takich elementów jak: korpus ukształtowany w formie dyfuzora, wirnik, wał, jednak w praktyce posiada inne elementy i osprzęt niezbędne do prawidłowej pracy.

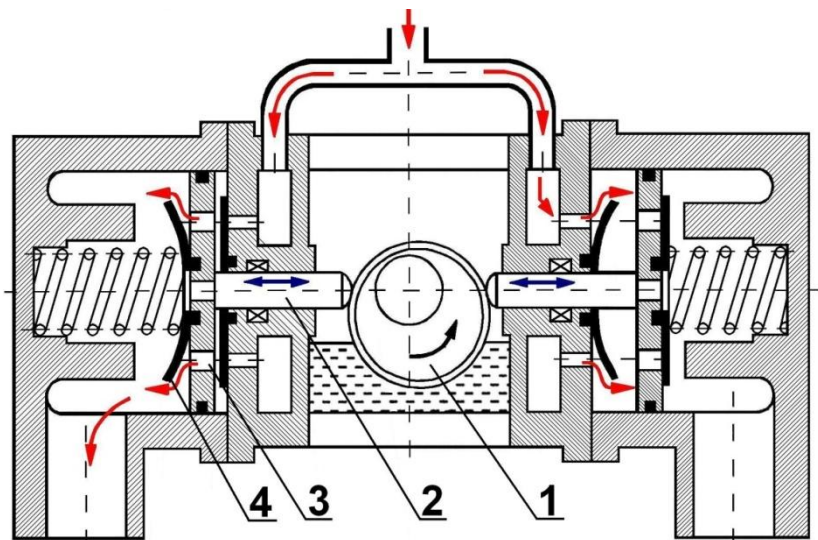
#### Urządzenia zasysające

Pompy pożarnicze, jako pompy wirowe dla szybkiego i skutecznego podania wody, muszą posiadać dodatkowe urządzenia zasysające. Urządzenia zasysające to inna pompa, która jest w stanie stworzyć podciśnienie w linii ssawnej poprzez wypompowywanie z niej powietrza. Kilkadziesiąt lat temu do tego celu stosowano pompy tłokowe obustronnego działania, poruszane ręcznie za pomocą dźwigni; były również w zastosowaniu pompy mimośrodowe łopatkowe napędzane silnikiem pompy. W późniejszym okresie motopompy do zasysania powszechnie wyposażane były w pompy strumieniowe nazywane smoczkami. Dotyczy to motopomp PO1, PO3 i, znajdujących się jeszcze na wyposażeniu jednostek straży, motopomp PO5. Systemy zasysania przy pomocy strumieni gazowych (smoczków) wykorzystywane jest również w układach wodnych autopomp niektórych samochodów ratowniczo-gaśniczych. Działanie smoczka opiera się na zasadzie szeroko stosowanej w sprzęcie pożarniczym, na jakiej działają zasysacze liniowe czy też prądownice pianowe. Przepływ gazu czy cieczy przez zwężkę powoduje powstawanie w tym miejscu niższego ciśnienia, które to umożliwia zasysanie z komory mieszania innego gazu lub cieczy doprowadzanej w to miejsce specjalnymi kanałami. Szczegółowa budowa i zasada działania zostanie przedstawiana na przykładzie szeroko stosowanej motopompy PO 5. Dla wykorzystania szybkiego przepływu gazu przez strumienicę gazową pompa jest tak zbudowana, że jeden z dwóch cylindrów silnika pompy na czas ssania zamienia się w sprężarkę. Aby to zrealizować, jeden z cylindrów posiada boczny kanał wyprowadzony z głowicy, który po jego otwarciu odbiera niespaloną mieszkankę benzyny i powietrza w chwili jej sprężania (rys. nr 4.10).



Rysunek nr 4.10. Schemat układu zasysania motopompy PO3 i PO5

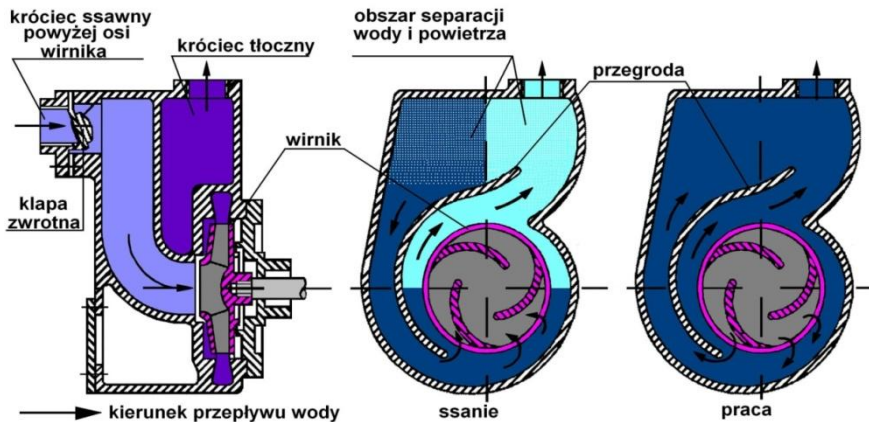
W tym czasie wyłączana jest w cylindrze iskra na świecy zapłonowej oraz zamykany jest wylot spalin do układu wydechowego. Mieszanka powietrzno paliwowa dostaje się do dyszy, która przyspiesza jej przepływ i zabiera dodatkowo cząstki powietrza znajdujące się w komorze przepływu strumienia gazu. Do tego miejsca doprowadzony jest przewód połączony z korpusem pompy, przy pomocy którego wysysane jest powietrze z korpusu pompy. W tym okresie silnik motopompy pracuje tylko na jednym cylindrze. Załączenie ssania wykonuje się przez przesterowanie jednej dźwigni, która otwiera i zamyka odpowiednie kanały przepływu gazów oraz odcina iskry na świecy zapłonowej. Układ zabezpieczony jest zaworem zwrotnym, aby do cylindra nie została zasana woda. Ssanie należy wyłączyć w momencie pojawienia się wody na zewnątrz dyszy smoczka. Motopompa rozpoczyna wówczas tłoczenie wody, a silnik wraca do normalnej pracy dwoma cylindrami. Obecnie do zasysania w motopompach jak i w systemach wodnych autopomp stosuje się urządzenia oparte o dodatkowe pompy tłokowe, na stałe połączone z pompą i samoczynnie załączające się w przypadku zaniku ciśnienia wody w pompie odśrodkowej.



Rysunek nr 4.11. Tłokowa pompa zasysająca:  
 1 - mimośród, 2 - tłok, 3 - kanał, 4 - zawór zwrotny

Na rysunku nr 4.11 pokazana jest budowa tłokowej pompy zasysającej produkcji krajowej. Podczas pracy włączany jest mimośród (1), który obracając się porusza dwoma tłokami (2). Bezpośrednio na tłoku zamontowane są kanały przepływu wysysanego powietrza (3), na których zamontowane są zawory zwrotne (4). Po zassaniu w miejsce powietrza wchodzi woda pod ciśnieniem, które pokonuje nacisk sprężyn i odsuwa tłoki od mimośrodów. W przypadku zerwania słupa wody i zaniku ciśnienia w pompie urządzenie automatycznie włącza się w tryb pracy powodując powtórne samoczynne zassanie wody.

W jednostkach straży występują również pompy odśrodkowe, których budowa umożliwia samozassanie bez dodatkowych urządzeń zasysających. Są to pompy szlamowe (rys. nr 4.12) z wirnikiem otwartym, pozwalające na przepompowywanie stałych zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie o wielkości nawet do kilku centymetrów. W tego typu pompie nasada ssawna jest umieszczona powyżej wirnika; z tego powodu w kadłubie pompy w otoczeniu wirnika po pierwszym zalaniu zawsze znajduje się woda.



Rysunek nr 4.12. Schemat działania samozasysania w pompach szlamowych

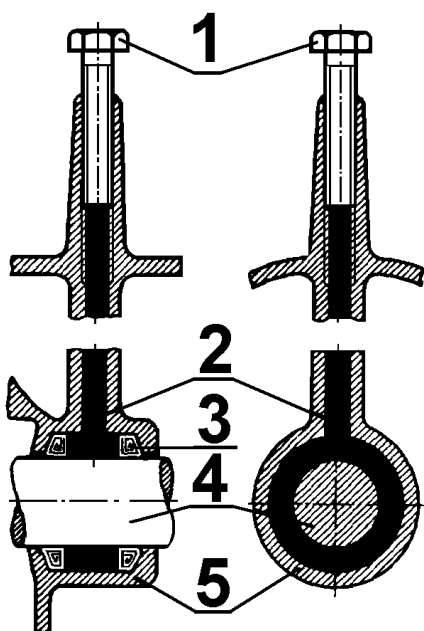
Wirnik obracając się rozpryskuje wodę, która przemieszczając się poprzez dyfuzor zabiera ze sobą cząstki powietrza. W górnej części korpusu, w tzw. komorze oddzielającej, woda jako cięższa opada i powraca na łopatki wirnika a powietrze wydostaje się na zewnątrz przez króciec tłoczny. Proces ten trwa aż do wprowadzenia wody ze zbiornika do linii ssawnej i zalaniu pompy.

### Dławice

Dławicami nazywamy uszczelnienia wału pompy w miejscu przechodzenia przez kadłub. Zadaniem dławicy jest zapobieganie przedostawaniu się powietrza do pompy w trakcie ssania oraz przedostawaniu się wody na zewnątrz podczas tłoczenia. Z wielu rozwiązań w pompach pożarniczych stosuje się:

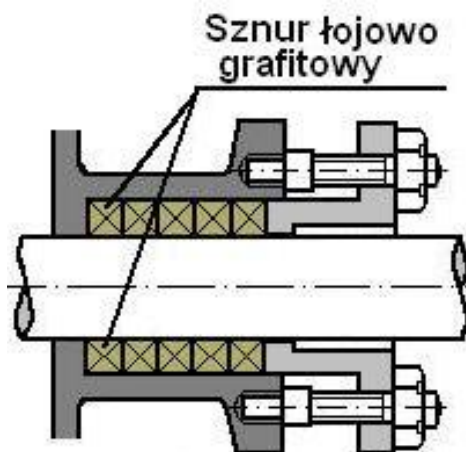
- dławice z uszczelnieniem sznurowym miękkim,
- dławice ze szczeliwem plastycznym,
- dławice z uszczelnieniem czołowym (bezobsługowe).

W dławicach z uszczelnieniem sznurowym miękkim (rys. nr 4.14) używa się szczeliwa bawełnianego lub azbestowego nasyconego łożem, grafitem, gęstym smarem lub teflonem.



Rysunek nr 4.13. Dławica z uszczelnieniem plastycznym:

1-pokrętło, 2- szczeliwo,  
3- pierścienie bawełniano-grafitowe,  
4- wał, 5- korpus pompy

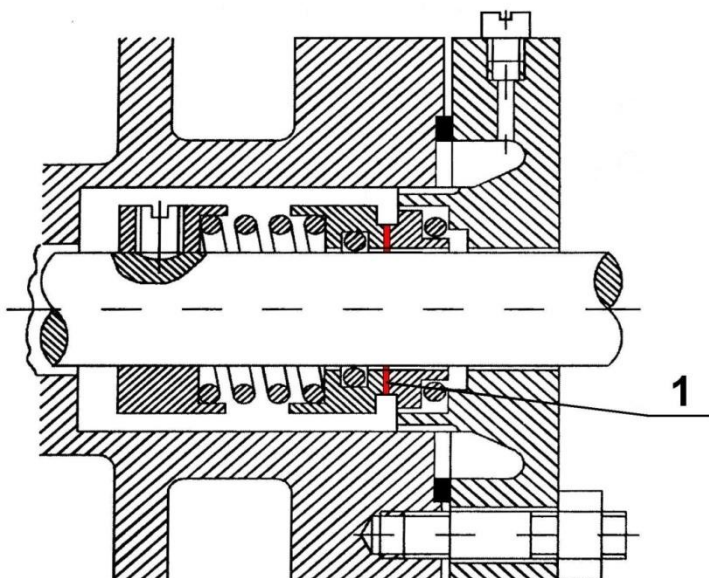


Rysunek nr 4.14. Dławica z uszczelnieniem sznurowym

W dławicach z uszczelnieniem plastycznym (rys. nr 4.13) stosuje się szczeliwo o konsystencji ciastowatej składające się z masy azbestowo-grafitowej wymieszanej ze smarem stałym. Dławica składa się z pokrętła (1), przy pomocy którego włączamy szczeliwo (2) pomiędzy dwa pierścienie bawełniano-grafitowe (3). Uszczelnianie prowadzi się podczas ruchu pompy przez wkręcanie pokrętła, aż wyciek z pompy zmniejszy się do pojedynczych kropli. Nie wolno uszczelnienia prowadzić do całkowitego usunięcia wypływu wody. Może to doprowadzić do awarii urządzenia, gdyż wydostająca się woda smaruje uszczelnienie oraz występuje jako czynnik chłodzący.

W konstrukcjach pomp występują także uszczelnienia czołowe oparte na dociskaniu do siebie dwóch płaszczyzn, jednej stałej a drugiej ruchomej, przy pomocy stałej sprężyny (rys. nr 4.15). Pierścienie, których płaszczyzny stykają się ze sobą mogą być wykonane z różnych stopów i spieków, które ze względu na wytrzymałość cieplną mogą wymagać chłodzenia lub nie. Ze względów na nagrzewanie się uszczelnień wału pompy, pompa nie powinna pracować bez wody „na sucho”.





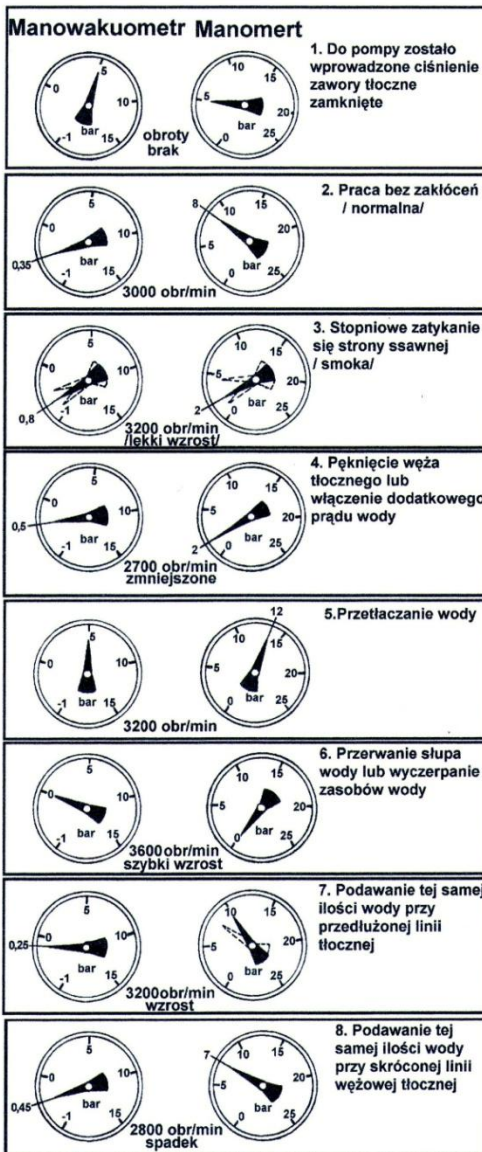
Rysunek nr 4.15. Dławica czołowa:  
1- powierzchnia uszczelniająca

W rzeczywistości jest to niemożliwe, gdyż podczas zasysania każda pompa pracując nie jest zalana wodą. Dlatego też każdy producent określa, ze względów konstrukcyjnych, jaki czas pompa może pracować „na sucho”. Z reguły czas ten wynosi od pół do kilku minut. Każdy operator motopompy musi znać czas pracy na sucho obsługiwanej pompy i nie może go nigdy przekraczać. W nowoczesnych pompach można spotkać uszczelnienia czołowe, które wytrzymują wysokie temperatury i mogą bez zassania wody „na sucho” pracować dowolnie długo.

#### Urządzenia pomiarowe

Pompy pożaricze posiadają urządzenia pomiarowe, które umożliwiają kontrolę manometrycznej wysokości ssania i tłoczenia. Po stronie tłocznej pomiar dokonuje się **manometrem wskazującym na ciśnienie wody** na króćcu tłocznym pompy. **Ciśnienie lub podciśnienie po stronie ssawnej wskazuje manowakuometr** wskazujący podciśnienie podczas zasysania wody oraz podczas pracy ze zbiorników otwartych położonych niżej osi pompy lub ciśnienie, jeżeli pompa jest zasilana wodą ze zbiornika umieszczonego powyżej pompy lub jest zasilana z hydrantu, motopompy lub innego samochodu pożarczego. Monitorując manometr i manowakuometr obsługujący może stwierdzić (rys. nr 4.16), czy pompa pracuje prawidłowo oraz czy coś nieprawidłowego dzieje się po stronie ssawnej jak i tłocznej.





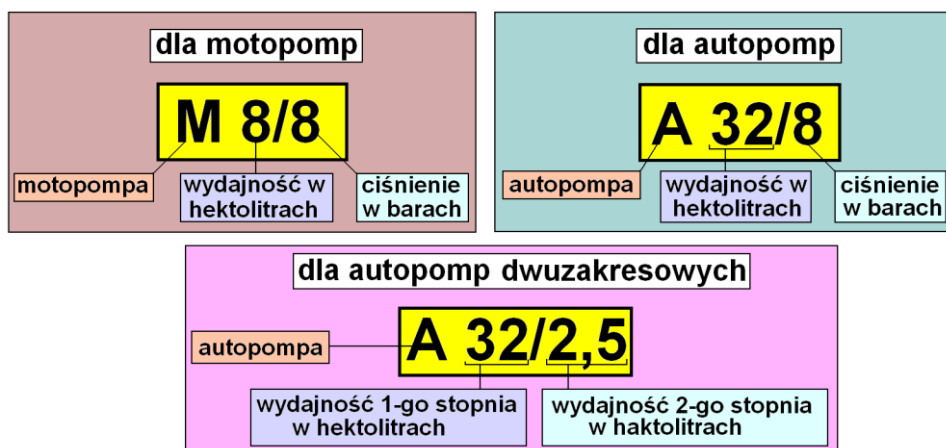
Rysunek nr 4.16. Wskazania manowakuometru i manometru w czasie pracy pompy

### Osprzęt pompy

- Kurek zalewowy pompy - służy do zalewania strony ssawnej pompy w przypadku uszkodzenia urządzenia zasysającego i znajduje się po stronie ssawnej.
- Kurek odmulający - znalazł zastosowanie w niektórych typach pomp, znajduje się w dolnej części kadłuba pompy od strony gaźnika. Umożliwia szybkie oczyszczenie przestrzeni wewnątrz pompy z mułu lub piasku.
- Kurek odwadniający znajduje się w każdej pompie odśrodkowej w najniższym punkcie kadłuba pompy, służy do odwodnienia pompy w okresie zimowym.
- Komora ogrzewcza znajduje się tylko pod kadłubem pompy M8/8P03 i P05. Umożliwia odmrożenie zamrożonej pompy, co jest konstrukcyjnie uwarunkowane zastosowaniem sprzęgła rozłączalnego.

### **Oznaczenia motopomp i autopomp**

Motopompy oznaczamy literką M oraz dwoma liczbami oddzielonymi skośnikiem. Pierwsza z nich wskazuje wydajność nominalną w hektolitrach/min, a druga ciśnienie nominalne, przy jakim ta wydajność jest przez motopompę osiągnięta (zobacz wykres na rysunku 4.8). Motopompa o symbolu **M 8/8** oznacza, że wydajność jej wynosi 800 l/min przy ciśnieniu 8 bar (80 m słupa wody). Symbol **M 38/8** oznacza motopompę o wydajności 3800 l/min przy ciśnieniu 8 bar.



Rysunek nr 4.17. Oznaczenia motopomp i autopomp

Autopompy oznaczamy podobnie z tą różnicą, że zamiast literki M stosujemy literkę A i tak symbol **A 32/8** oznacza autopompę o wydajności 3200 l/min przy ciśnieniu 8 bar. Autopompy mogą być dwuzakresowe to znaczy,

że mogą podawać wodę pod średnim ciśnieniem rzędu 8 – 10 bar oraz pod wysokim rzędu 40 bar. Z reguły jest to realizowane w ten sposób, że pompa na dyfuzorze (kanale zbierającym wodę) pierwszego stopnia posiada króćce tłoczne i możliwość poboru wody pod ciśnieniem 8 bar. Jeżeli jednak woda ta nie jest odbierana w tym miejscu poprzez kierownicę, trafia na kolejne 2-3 stopnie, gdzie ciśnienie podnoszone jest do 40 bar. Tłoczenie wody pod takim ciśnieniem odbywa się przez specjalne linie szybkiego natarcia, gdyż standardowe węże pożarnicze nie są dostosowane do tak wysokich ciśnień. Poprzez podawanie wody prądami wysokociśnieniowymi uzyskujemy lepsze rozproszenie prądu wody i efektywniejsze jej wykorzystanie w procesie gaszenia, przez co wielokrotnie zmniejsza się ilość wody niezbędnej do ugaszenia pożaru. Takich prądów wody nie można zastosować przy wszystkich działaniach gaśniczych, dlatego też pompa dwuzakresowa posiada możliwość podawania standardowych prądów wody średniego ciśnienia. Dla oznaczenia takich autopomp po zaznaczeniu, że jest to autopompa dwuzakresowa po literze A podaje się jedynie wydajności np., **A 32/2,5**, co należy odczytać jako autopompa, która na króćcach średniego ciśnienia posiada wydajność 3200 l/min, a na króćcu wysokiego ciśnienia wydajność 250 l/min, domyślnie wiedząc, że ciśnienie dla średniego ciśnienia wynosi 8 bar, a wysokiego 40 bar.

## **Motopompy**

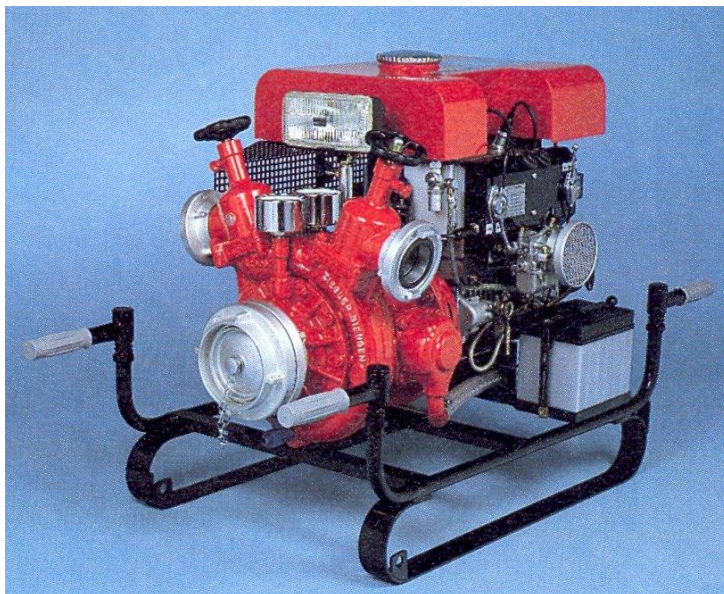
### Podział motopomp

#### Ze względu na miejsce pracy:

- motopompy pracujące na stałym podłożu,
- motopompy pływające.

Motopompy przystosowane do pracy na stałym podłożu charakteryzują się poziomym zespoleniem wału pompy z wałem silnika. Silnik spalinowy i pompa wirowa oraz urządzenie zasysające i osprzęt umocowane są do podstawy przygotowanej do pracy na stałym twardym podłożu. Charakterystycznym wyposażeniem pomp pracujących na stałym podłożu są węże ssawne, które służą do budowy linii ssawnej. W tym typie motopomp wał pompy może być połączony z wałem silnika sprzęgłem stałym lub pomiędzy nimi może występować sprzęgło rozłączalne. Zastosowanie sprzęgła rozłączalnego zwiększa ciężar motopompy, jednak ułatwia ono rozruch silnika, podczas którego możemy poruszać jedynie wałem silnika bez wału i wirnika pompy. Po uruchomieniu silnika można połączyć go z pompą przy pomocy sprzęgła załączanego ręcznie lub poprzez sprzęgło odśrodkowe samoczynnie. Rozruch silników motopomp może być realizowany przez mechanizm ręczny korbą lub linką albo nożny, ewentualnie przy pomocy rozrusznika elektrycznego. W drugim przypadku motopompa musi posiadać akumulator i rozrusznik, co znacząco podnosi ciężar własny motopompy, jednak bardzo upraszcza rozruch pompy. Fotografia nr 4.1. przedstawia motopompę

z akumulatorem i rozrusznikiem. Motopompy pływające mają ogromną zaletę, a mianowicie nie posiadają żadnych urządzeń zasysających ani też węży ssawnych.



*Fotografia nr 4.1. Motopompa z akumulatorem i rozrusznikiem elektrycznym*

Wał silnika i wał pompy są ze sobą zespolone w pozycji pionowej, a pompa wraz z wirnikiem podczas pracy zanurzona jest pod silnikiem w zbiorniku wody. Charakterystycznym elementem tego typu pompy są pływaki, umożliwiające utrzymywanie się całej konstrukcji na powierzchni wody. Pompy tego typu są pompami przenośnymi, gdyż strażacy podczas działań muszą przenieść pompę ręcznie i zwodować ją na lustrze wody. Zaletami motopomp pływających są wysokie osiągi przy niewielkim zużyciu paliwa, wypompowywanie wody ze zbiornika do wysokości ok. 1 cm małe gabaryty oraz waga, a także brak urządzeń zasysających, linii ssawnych, ograniczeń w pracy „na sucho”. Zasadniczą wadą jest brak możliwości bezpośredniego nadzoru obsługi i sterowania motopompy w trakcie pracy. Z tego powodu motopompy pływające z reguły nie posiadają urządzeń kontrolno-pomiarowych, które zastępuje automatyczny regulator obrotów.

Pompę podczas pracy należy przywiązać przy pomocy linki do stałego elementu na brzegu.



*Fotografia nr 4.2. Motopompa pływaką*

Ze względu na sposób transportu:

- przenośne,
- przewoźne.

Ze względu na wielkość i rodzaj podstawy pomp różniamy pompy przenośne oraz pompy przewoźne. Pompy przenośne są to niewielkie pompy o wadze do 200 kg i wydajności nie przekraczającej 1600 l/min. Posiadają one w podstawie uchwyty przeznaczone do przenoszenia motopompy z samochodu pożarniczego do punktu czerpania wody. Pompy o większych wydajnościach, ze względu na swoją wagę, montowane są na własnych podwoziach transportowych jedno lub dwuosiowych, przygotowanych do ciągnięcia ich za pojazdami pożarniczymi. Motopompy takie mogą mieć wydajność wynoszącą ponad 10 000 l/min, silniki o mocy kilkuset KW i wagę kilku ton. Fotografia nr 4.3. przedstawia motopompę przewoźną .



*Fotografia nr 4.3. Motopompa przewoźna*

#### Silniki stosowane w motopompach

Przez dziesięciolecia rozwój techniczny motopomp pożarniczych związany był nierozłącznie z rozwojem konstrukcji silników spalinowych napędzających pompy, co miało bezpośrednie przełożenie na ustawicznie rosnące parametry ich pracy. W tym czasie konstrukcja samej pompy podlegała niewielkim zmianom. W połowie XX wieku występowały na wyposażeniu straży motopompy o wydajności 200 i 400 l/min. Jeszcze niedawno produkowana motopompa, która posiadała wydajność 800 l/min przy ciśnieniu 8 bar ważyła blisko 200 kg. Obecnie nowoczesne motopompy o dwa razy większej wydajności, łącznie z paliwem i akumulatorem, ważą poniżej 100 kg. Ze względu na ciężar silnika spalinowego, w starszych konstrukcjach motopomp przeważały silniki dwusuwowe, w nowszych konstrukcjach powszechnie stosuje się już silniki czterosuwowe. Obecnie silniki dwusuwowe stosuje się do pomp o małych wydajnościach lub do motopomp pływających. Z różnorodnymi silnikami stosowanymi w motopompach pożarniczych należy postępować zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producenta. Należy jednak mieć na uwadze, że silniki dwusuwowe ze względu na brak własnego układu smarowania muszą być napędzane mieszanką benzyny i oleju w stosunku 1 do 30 – 60, zgodnie z zaleceniami producenta. Silniki czterosuwowe zasilane są czystą benzyną, a silniki wysokoprężne olejem napędowym. Zastosowanie innego paliwa może doprowadzić do poważnego uszkodzenia silnika. Silniki motopomp mogą być chłodzone powietrzem lub cieczą poprzez płaszcz wodny w kadłubie silnika. Większe silniki, które chłodzone są powietrzem, posiadają wentylator napędzany paskiem klinowym z wału silnika, a cała pompa jest obudowana, aby ukierunkować przepływ powietrza wokół uźebrowanych

zewnątrznie cylindrów. Przy zastosowaniu chłodzenia cieczą w większości rozwiązań spotykamy dwa obiegi wody chłodzącej. Pierwszy, zwany gorącym obejmuje płaszcz wodny silnika oraz wymiennik ciepła, w którym woda z tego układu oddaje swoje ciepło wodzie pompowanej przez pompę przepływającą przez wymiennik.

### Obsługa motopomp

Do faz obsługi motopompy zaliczamy:

- transport na miejsce budowy stanowiska wodnego,
- nadzór na budową linii ssawnej,
- uruchomienie silnika,
- zassanie wody lub zalanie pompy,
- tłoczenie wody nasadami tłocznymi zgodnie z poleceniami przełożonych.

Czynności podczas uruchomienia silnika i obsługi pompy na przykładzie motopompy PO 5:

- sprawdzić zapas paliwa w zbiorniku oraz odpowietrzenie korka,
- ustawić dźwignię przepustnicy,
- ustawić dźwignię ssania w zależności czy silnik jest zimny czy ciepły,
- sprawdzić kurki w głowicy,
- sprawdzić poziom wody w układzie chłodzenia oraz zamknąć zawór,
- ustawić dźwignię urządzenia zasysającego w położeniu „praca”,
- docisnąć kapturki świec zapłonowych,
- dokonać rozruchu ręcznego, nożnego lub elektrycznego,
- po wyrównaniu obrotów zassać wodę wykonując dalsze czynności,
- podnieść na maksymalne obroty silnika,
- przesterować dźwignię urządzenia zasysającego na „ssanie” obserwując manowakuometr oraz manometr,
- w chwili pokazania przez manometr ciśnienia oraz pokazania się na wylocie smoczka rozpylonej wody przesterować dźwignię urządzenia zasysającego w pozycję „praca”,
- powoli otworzyć zawór tłoczny i podnieść obroty pompy do chwili otrzymania właściwych parametrów pracy według wskazań urządzeń kontrolnych.

### **Autopompy**

Dla obsługi i eksploatacji autopompy duże znaczenie, oprócz jej budowy i parametrów, ma sposób i miejsce jej zamontowania w pojeździe oraz sposób przeniesienia napędu z silnika.

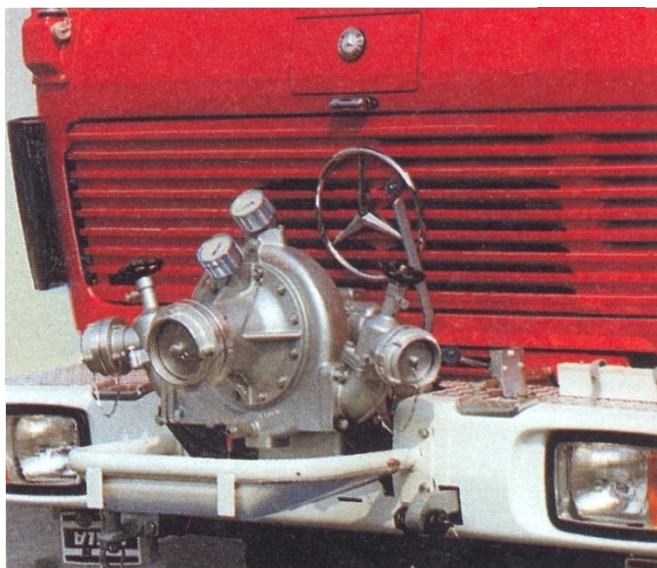


W praktyce można spotkać trzy rozwiązania:

- autopompa umieszczona z przodu pojazdu przed silnikiem samochodu (fot. nr 4.4),
- autopompa umieszczona w środku pojazdu ze stanowiskiem obsługi na boku samochodu (fot. nr 4.5),
- autopompa umieszczona z tyłu pojazdu ze stanowiskiem umieszczonym z tyłu samochodu (fot. nr 4.6).

Najprostszym rozwiązaniem ze względów technicznych jest umieszczenie autopompy przed silnikiem pojazdu.

W takim przypadku z reguły autopompa jest umieszczona przed samochodem na wysokości przedniego zderzaka. Wadą takiego rozwiązania jest narażenie pompy na uszkodzenie mechaniczne podczas każdej najmniejszej kolizji pojazdu. Zaletą to bardzo łatwy dojazd do punktu czerpania wody i łatwy technicznie sposób przeniesienia napędu z silnika na pompę.



*Fotografia nr 4.4. Autopompa umieszczona przed samochodem*

Szeroko spotykanym rozwiązaniem jest umieszczanie pompy w pobliżu przystawki mocy w części środkowej pojazdu pożarniczego. Zaletą takiego rozwiązania jest krótki system przeniesienia napędu ze skrzyni biegów do pompy, co zmniejsza i skraca ilość wałów przenoszących napęd, ich mocowania i łożyskowania, eliminując drgania i wibracje.





*Fotografia nr 4.5. Autopompa umieszczona za silnikiem, stanowisko obsługi na boku pojazdu.*

Stanowisko obsługowe umieszczone na boku pojazdu skraca także ciągła sterowania funkcjami silnika pojazdu. Podstawową wadą jest bardzo trudny dostęp do pompy, w niektórych typach pojazdów możliwy jedynie z kanału rewizyjnego, oraz mało praktyczne umieszczenie króćca ssawnego z boku pojazdu. Powszechnie stosowane rozwiązanie w samochodach pożarniczych w USA.

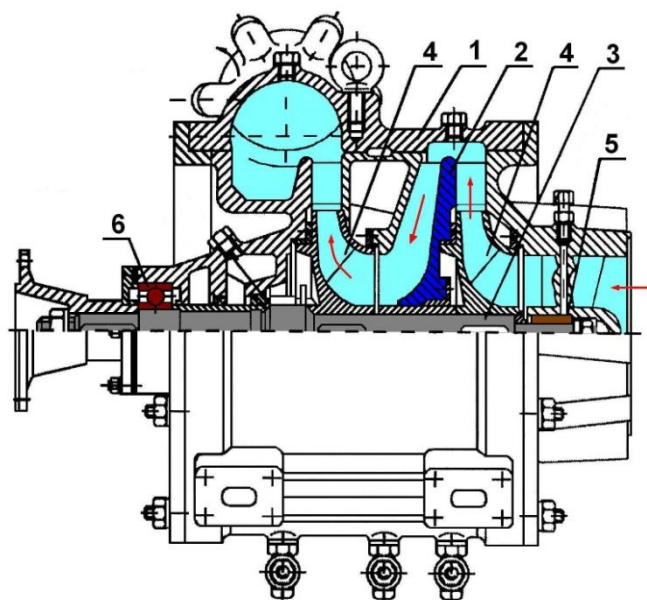
Ostatnio najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest umieszczenie pompy i stanowiska obsługowego w skrytce z tyłu pojazdu



*Fotografia nr 4.6. Autopompa umieszczona z tyłu samochodu*

Zaletami takiego rozwiązania to dobre zabezpieczenie pompy przed zamrożeniem, lepszy rozkład masy pojazdu na osie. Do podstawowych wad należą długie ciągną sterowania silnikiem i sprzęgłem; bardzo długi i skomplikowany system przeniesienia napędu. Trudny jest również dojazd tyłem do stanowiska wodnego.

We wszystkich wariantach rozwiązania wymaga dodatkowe chłodzenie silnika pojazdu, którego silniki są zazwyczaj o wiele większe niż moce potrzebne do napędu pomp, a długotrwała praca na wysokich obrotach w sytuacjach, kiedy pojazd się nie porusza, utrudnia oddawanie ciepła przez chłodnicę pojazdu. W niektórych rozwiązaniach wykorzystuje się podwójne obiegi chłodzenia z wykorzystaniem wody gaśniczej, a także dodatkowe chłodnice oleju.



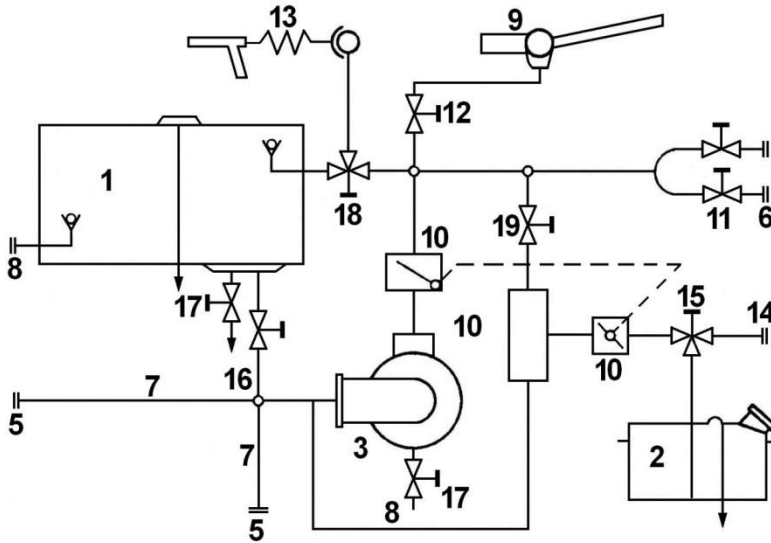
Rysunek nr 4.18. Przekrój autopompy dwustopniowej A 32:  
1 - korpus, 2 - kierownica, 3 - wał, 4 - wirniki, 5 - łożysko ślizgowe, 6 - łożysko toczne

#### Układ wodno-pianowy w samochodach pożarniczych

Układ wodno-pianowy obejmuje:

- autopompę,
- zbiornik wody,
- zbiornik środka pianotwórczego,
- kolektor ssawny,

- kolektor ssący,
- linię szybkiego natarcia,
- działko,
- urządzenie zasysające środek pianotwórczy,
- dozownik środka pianotwórczego,
- inne rurociągi łączące poszczególne elementy układu,
- zawory.



Rysunek nr 4.19. Układ wodno-pianowy samochodu GBA 2,5/16 typ 005:  
 1 - zbiornik wody, 2 - zbiornik środka pianotwórczego, 3 - autopompa. 5 - nasady ssawne,  
 6 - nasady tłoczne, 7 - rurociągi ssawne, 8 - króciec do napełniania zbiornika wodnego,  
 9 - działko, 10 - dozownik środka pianotwórczego, 11 - zawory nasad tłocznych,  
 12 - zawór działka, 13 - linia szybkiego natarcia, 14 - nasada zasysania środka  
 pianotwórczego, 15 - zawór trójdrożny sterujący miejscem czerpania środka  
 pianotwórczego, 16 - zawór zalewania autopompy ze zbiornika samochodu, 17 - zawory  
 odwadniające, 18 - zawór trójdrożny sterujący przepływem wody na linię szybkiego  
 natarcia lub zbiornik wody, 19 - zawór uruchamiający zasysanie środka pianotwórczego

W pojazdach pożarniczych autopompy współpracują z układem wodno – pianowym, który po stronie ssawnej łączy króciec ssawny autopompy ze zbiornikiem oraz posiada wyprowadzone nasady ssawne w miejsca umożliwiające podłączenie nasady lub kilku nasad z liniami ssawnymi (rys. nr 4.19). Układ wodno-pianowy umożliwia przy pomocy dodatkowej pompy oraz dozownika dodawanie do tłoczonej wody ściśle określonych ilości środka pianotwórczego z własnego zbiornika środka pianotwórczego lub zbiornika zewnętrznego.

Po stronie tłocznej, przy pomocy systemu zaworów, wodę można skierować na nasady tłoczne, linię szybkiego natarcia, działko lub do własnego zbiornika wody znajdującego się w samochodzie. Autopompa (3) może zasysać wodę z nasad ssawnych (5) lub po otwarciu zaworu 16 pobierać wodę ze zbiornika pojazdu.

Po stronie tłocznej wodę można skierować przy pomocy zaworu (18) do zbiornika samochodu (1) lub do linii szybkiego natarcia (13). Zaworami (11) kierujemy wodę na nasady tłoczne lub zaworem (12) na działko samochodu. Za pomocą zaworu (19) uruchamiamy przepływ pewnej ilości wody przez pompę stumieniową (zasysacz liniowy), która zasysa środek pianotwórczy z własnego zbiornika (2) lub zbiornika zewnętrznego z nasady (14), po przesterowaniu zaworu (15). Dozownik środka pianotwórczego (10) reguluje ilość zasysanego środka w zależności od zadanej wielkości oraz ilości przepływającej wody po stronie tłocznej pompy.

Przy pomocy nasady (8) możemy napełniać zbiornik wody ze źródła zewnętrznego, np. hydrantu lub innego samochodu pożarniczego. Zawory (17) służą do odwadniania pompy oraz zbiornika wodnego samochodu.

Istotne dla eksploatacji samochodu gaśniczego jest zabezpieczenie całego układu wodno-pianowego, a w szczególności pompy, przed możliwością zamrożenia. Nowoczesne pojazdy pożarnicze armaturę wodno-pianową, w całości wraz z pompą, umieszczone mają w schowkach pojazdu.

Niektóre z rozwiązań stosują systemy ogrzewania przedziałów z armaturą i pompą ogrzewaniem z silnika pojazdu lub integralnymi systemami ogrzewania.

#### Stanowisko obsługi autopompy

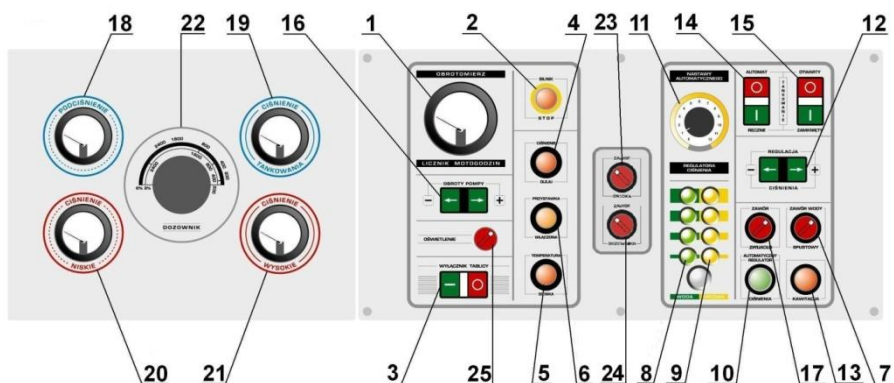
Stanowisko obsługi autopompy znajduje się na boku pojazdu lub z jego tyłu i jest to uzależnione od umiejscowienia pompy w samochodzie. Stanowisko obsługi wyposażone jest we wszystkie zawory lub przełączniki elektropneumatyczne sterujące przepływem wody i środka pianotwórczego w całym układzie wodno-pianowym samochodu (fot. nr 4.7). Posiada wyprowadzenie nasad ssawnych do podłączenia jednej lub więcej linii ssawnych oraz nasad tłocznych wszelkich odbiorników wody gaśniczej. Na stanowisku obsługi znajdują się również mechaniczne, elektropneumatyczne lub elektroniczne systemy sterowania silnikiem i zespołem napędowym samochodu, w tym regulacja obrotów silnika oraz wskaźniki informujące o stanie pracy silnika pojazdu takie, jak: temperatura płynu w układzie chłodzenia i oleju w układzie smarowania, ciśnienie oleju, obroty silnika.



*Fotografia nr 4.7. Widok stanowiska obsługi autopompy NH 20*

Ponadto obejmuje ono wszystkie urządzenia kontrolno-pomiarowe takie, jak: wskaźniki ciśnienia i podciśnienia w układzie wodnopianowym, wskaźniki poziomu wody i środka pianotwórczego w zbiornikach pojazdu, przełącznik regulacji procentowej zawartości środka pianotwórczego.

Rysunek nr 4.20. przedstawia jedno z występujących w krajowych samochodach gaśniczych stanowisko obsługi autopompy.



Rysunek nr 4.20. Tablica obsługi autopompy:

- 1 - obrotomierz wału pompy z licznikiem motogodzin,
- 2 - włącznik START/STOP silnika samochodu,
- 3 - włącznik zasilania stanowiska obsługi,
- 4 - wskaźnik spadku ciśnienia oleju w silniku samochodu,
- 5 - wskaźnik przekroczenia temperatury silnika samochodu,
- 6 - wskaźnik włączenia przystawki mocy (włączenia napędu autopompy),
- 7 - włącznik zaworu otwierającego przepływ wody do układu wodnopianowego,
- 8 - wskaźnik poziomu wody w zbiorniku,
- 9 - wskaźnik poziomu środka pianotwórczego,
- 10 - włącznik automatycznego regulatora ciśnienia w pompie,
- 11 - wskaźnik nastawy automatycznego regulatora ciśnienia w pompie,
- 12 - przełącznik nastawy automatycznego regulatora ciśnienia,
- 13 - wskaźnik zjawiska kawitacji w pompie,
- 14 - przełącznik ręczne/automatyczne tankowanie zbiornika z hydrantu,
- 15 - włącznik automatycznego tankowania zbiornika z hydrantu,
- 16 - przełącznik podnoszenie/opuszczanie obrotów pompy,
- 17 - przełącznik zaworu podającego wodę na linię szybkiego natarcia,
- 18 - manowakuometr strony ssawnej autopompy,
- 19 - manometr zasilania podczas automatycznego tankowania z hydrantu,
- 20 - manometr niskiego zakresu strony tłocznej autopompy,
- 21 - manometr wysokiego zakresu strony tłocznej autopompy,
- 22 - wskaźnik procentowego ustawienia dozownika środka pianotwórczego,
- 23 - przełącznik zaworu środka pianotwórczego,
- 24 - przełącznik zaworu dozownika środka pianotwórczego,
- 25 - włącznik oświetlenia stanowiska obsługi autopompy.

### Obsługa autopompy

Obsługa autopompy obejmuje:

- włączenie napędu autopompy z przystawki mocy skrzyni biegów pojazdu:

- nadzór nad budową linii ssawnej,
- zassanie wody lub zalanie pompy,
- przełączanie ręczne lub elektropneumatyczne poszczególnych zaworów układu wodnopianowego zgodne z wyborem źródła czerpania wody (zbiornik otwarty lub zbiornik samochodu), ukierunkowujące przepływ wody po stronie tłocznej na nasady tłoczne, linię szybkiego natarcia lub działko,
- podawanie wodnego roztworu środka pianotwórczego.

W zależności od indywidualnych rozwiązań przed pracą autopompy, po zatrzymaniu pojazdu, z reguły należy uruchomić hamulec ręczny oraz, po wciśnięciu sprzęgła, włączyć elektropneumatycznie lub ręcznie przystawkę mocy (napęd autopompy), co winno być pokazane na wskaźnikach kontrolnych w kabinie pojazdu. W niektórych rozwiązaniach załączenie przystawki mocy może być realizowane również ze stanowiska obsługi autopompy. Jeżeli układ przeniesienia napędu nie posiada dodatkowego sprzęgła i włączenie przystawki mocy łączy się bezpośrednio z obrotami pompy, należy mieć na uwadze, że pompy mają określony krótki czas pracy „na sucho”. Dlatego bezzwłocznie w samochodach posiadających własny zbiornik należy przez przesterowanie zaworów zalać cały układ ssawny wodą ze zbiornika lub natychmiast przystąpić do czynności ssania poprzez uprzednio przygotowaną linię ssawną. W trakcie pracy, monitorując przyrządy kontrolne silnika pojazdu oraz autopompy analogicznie, jak przy motopompach, podnosimy obroty silnika do uzyskania właściwego ciśnienia wody po stronie tłocznej.

Przy podawaniu wody z działka, w trakcie ruchu pojazdu, po wciśnięciu sprzęgła, w pierwszej kolejności włączamy jeden z niskich biegów pojazdu, z reguły 2-gi lub 3-ci, po czym włączamy przystawkę mocy skrzyni biegów i ruszamy pojazdem. Dla takiego trybu pracy, w kabinie samochodu znajduje się dodatkowy manometr i manowakuometr autopompy.

Same stanowisko obsługi, jak i teren znajdujący się przed nim, powinno posiadać odpowiednie oświetlenie umożliwiające prawidłową obsługę w warunkach nocnych. W trakcie eksploatacji pojazdu pożarniczego z autopompą ważnym jest stosowanie się do indywidualnych zaleceń producenta, dotyczących rodzajów smarów i czasookresów dla punktów smarowania łożysk pompy, łożysk wałów doprowadzających napęd z silnika do pompy i innych.

### **Stanowisko wodne**

Stanowisko wodne jest to miejsce, w którym, przy pomocy posiadanego sprzętu, pobieramy z zewnątrz wodę do celów gaśniczych. Przy wyborze stanowiska wodnego najlepiej jest skorzystać ze stałych punktów czerpania wody do celów gaśniczych. Są to miejsca specjalnie przygotowane do poboru wody dla

jednostek straży pożarnych nad zbiornikami i ciekami otwartymi lub specjalnie do tego zbudowanymi zbiornikami przeciwpożarowymi. Oznaczenie takich miejsc obrazuje rysunek nr 4.21. Na wodach otwartych jest to zazwyczaj drewniany pomost na ustawienie motopompy w miejscu, gdzie głębokość zbiornika umożliwia ciągłą długą pracę motopompy. Do tego miejsca musi prowadzić co najmniej utwardzona droga dla przeniesienia pompy. Wielokrotnie zdarza się jednak, że takich punktów w dającej się wykorzystać odległości nie ma. Musimy wówczas zbudować doraźny punkt czerpania wody w miejscu, które zupełnie do tego jest nieprzygotowane. Dowódca po rozpoznaniu wydaje rozkaz, który w sposób ogólny określa punkt czerpania wody, a obsługujący motopompę kierowca musi w tych warunkach zbudować stanowisko wodne. Musi ono zapewnić pewne i nieprzerwane dostarczanie wody gaśniczej, o ile jest to możliwe, w jak najdłuższym czasie.



*Rysunek nr 4.21. Oznaczenie miejsc czerpania wody do celów gaśniczych*



Pierwszą czynnością, o ile nie wydłuży to nadmiernie czasu wykonania zadania, jest przeprowadzenie wywiadu, czy nad brzegiem rzeki czy też stawu są dogodne miejsca do budowy stanowiska wodnego. Bardzo często pierwszym wielkim problemem jest dojazd do brzegu rzeki, stawu czy jeziora w miejscu, gdzie będzie wystarczająco głęboka woda dla zanurzenia smoka linii ssawnej. Dodatkowymi utrudnieniami może być podmokły i pochyły lub zarośnięty teren, zbyt niski poziom strumienia lub rzeki wymuszający budowę zastawki spiętrzającej wodę. Dodatkowo zimą na powierzchni może wystąpić gruba warstwa lodu i śniegu. Kierowca obsługujący pompę musi być przygotowany do szybkiej oceny i znalezienia właściwych rozwiązań dla uruchomienia stanowiska wodnego. Przy podejmowaniu decyzji należy uwzględnić następujące uwarunkowania:

- pompa musi być jak najniżej w stosunku do lustra wody (nie koniecznie jak najbliżej),
- linia ssawna nie może mieć kolan i ostrych zagięć,
- górna krawędź smoka musi być zanurzona 15-30 cm pod powierzchnią wody,
- dostatecznie duży zasób wody wystarczający na ugaszenie pożaru,
- ograniczona odległość pomiędzy smokiem a pompą z uwagi na ilość węży ssawnych.

#### Budowa stanowiska na grząskim terenie

Budowa stanowiska na grząskim terenie wymaga zaangażowania większej ilości osób i całej sekcji lub pomocy miejscowej ludności. Na drodze przenoszenia pompy i miejscu jej pracy należy ułożyć podkład z desek, ściętych drzew i krzaków. Można również wykorzystać takie elementy jak skrzydła wrót, bram garażowych i wjazdowych itp. W takich sytuacjach najczęściej należy wykopać lub pogłębić punkt usadowienia smoka. Do wykonania zadań w tych okolicznościach bardzo przydają się wysokie buty gumowe lub nawet wodery.

#### Budowa stanowiska wodnego na stromym brzegu

Budowa stanowiska wodnego na stromym brzegu wymaga zbudowania pod motopompę wypoziomowanego miejsca. Można to zrobić z jednej strony usuwając w zbczu ziemię tak, aby stworzyć półkę jak najniżej lustra wody, a z drugiej wykorzystując darninę, kamienie, deski i usuwaną ziemię na poszerzenie półki od strony wody. Należy pamiętać o zabezpieczeniu całego sprzętu przed wpadnięciem do wody oraz właściwym transporcie motopompy po stromym zbczu przy pomocy linek z udziałem kilku osób. Na zbczu musi leżeć umocowana linka pozwalająca na bezpieczne zejście i podejście na wysokość terenu.

### Budowa stanowiska przy małej głębokości wody

Budowa stanowiska na ciekach przy małej głębokości wymaga wykonania zastawki na drodze przepływu wody z takich elementów jak darnina, kamienie, ziemia, wiklina i inna roślinność, a także pokrowce ze sprzętu i inne. Można także, jeżeli pozwalają na to warunki, pogłębić dno, a w miejsce to wsadzić duży kosz wiklinowy, jaki można spotkać w każdym gospodarstwie rolnym. Jeżeli stanowisko zbudowane jest na strumieniu o szybkim przepływie wody, smok linii ssawnej umieszczamy w kierunku napływu wody.

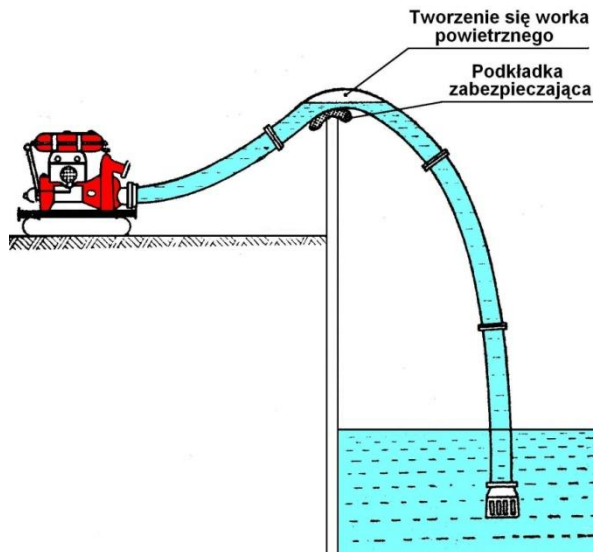
### Budowa stanowiska na zamrożonej powierzchni wody

Budowa stanowiska na zamrożonej powierzchni wody jest możliwa jedynie wtedy, gdy grubość warstwy lodu wynosi co najmniej 20 cm. W innym przypadku istnieje możliwość załamania się lodu i wpadnięciem sprzętu, a nawet ludzi, do wody. Na rzekach w nurcie łódź może mieć bardzo różną grubość w niewielkich odległościach między sobą, dlatego też należy unikać wprowadzania stanowiska wodnego na wodach płynących. Należy mieć również na uwadze, że przy długiej pracy na mniejszych akwenach, takich jak stawy, łódź po pewnym czasie z powodu obniżenia się lustra wody nie będzie już pływać po wodzie, co dodatkowo może doprowadzić do jego zarwania. Przy znacząco grubszej warstwie lodu zagrożenie załamania się i utopienia sprzętu nie występuje.

Przy budowie stanowiska na lodzie zawsze, jeżeli jest to możliwe, podkładamy pod sprzęt deski, słomę, wiklinę, celem rozłożenia ciężaru na większą powierzchnię lodu. Przy cieńszej warstwie lodu rzędu kilku centymetrów stanowisko budujemy na brzegu, a sam smok umieszczamy w przeręblu. Przerębel wycinamy w lodzie przy pomocy łopat, siekier, jednak najbardziej przydatną w tej czynności jest piła łańcuchowa do drewna, która znakomicie radzi sobie z przecinaniem lodu. Pamiętajmy również o zabezpieczeniu całego sprzętu przez przywiązanie go linką do stałego elementu na brzegu. Wskazane jest, ze względów bezpieczeństwa na lodzie i oblodzonym terenie, ciągnięcie pompy na płozach.

### Czerpanie wody ze studni

W terenie, gdzie nie występują zbiorniki z otwartą wodą, możliwe jest czerpanie wody ze studni pitno-gospodarczych, jednak musi ona spełniać pewne wymagania. Dotyczą one głównie głębokości studni, która nie powinna być większa niż 5 m oraz jej znacznej wydajność.



*Rysunek nr 4.22. Tworzenie się worka powietrznego w linii ssawnej*

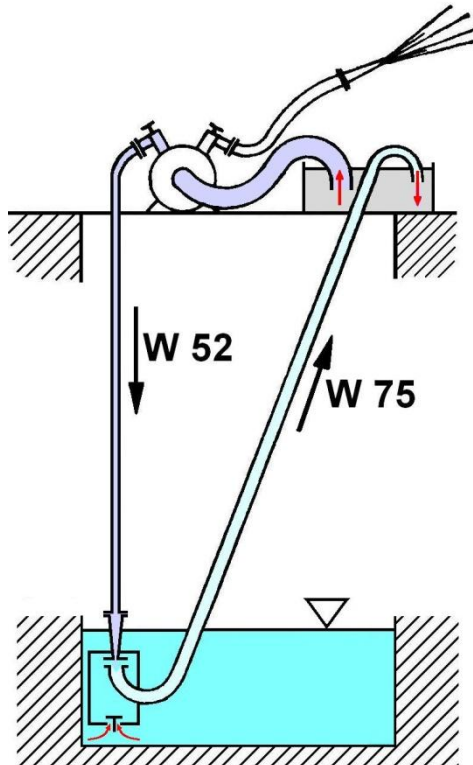
Ze znalezieniem takiej studni mogą być problemy, gdyż standardowo nie bada się ich wydajności, a użytkownicy nie widząc problemu z jej wydajnością przy normalnym użytkowaniu twierdzą, że nadaje się również do zbudowania stanowiska wodnego. Różnica jest jednak taka, że ilość wody, jaką pobiera nawet spore gospodarstwo przez całą dobę, pompa pożarnicza pobiera w ciągu minuty. W terenie, w którym studnie mogą być jedynymi źródłami wody gaśniczej, powinno się okresowo sprawdzać ich wydajność i posiadać wiedzę która z nich nadaje się do celów pożarowych lub która przynajmniej ma największą wydajność. Przy studniach cembrowanych mających obudowę o wysokości około metra dodatkową trudnością jest powstawanie w linii ssawnej tzw. worka powietrznego na załamaniu węża ssawnego na krawędzi obudowy studni (rys. nr 4.22).

Worek powietrzny jest bardzo niekorzystny przy zasysaniu i późniejszej pracy i może powodować zrywanie słupa wody. Przy poborze wody ze studni należy monitorować ciągle, czy nie obniża się lustro wody. Świadczy to o zbyt małej wydajności studni. Możliwe jest wtedy zmniejszenie ilości podawanej wody do pożaru. O wiele korzystniej jest operować mniejszą intensywnością podawania wody do pożaru niż w krótkim okresie czasu doprowadzić do przerwy w dostarczaniu wody. Przy głębszych studniach możemy zastosować wysysacze głębinowe.

### Czerpanie wody z dużych głębokości

Jeżeli mamy do czynienia z sytuacją, że w pobliżu pożaru jest wystarczający zbiornik do prowadzenia działań gaśniczych, lecz nie mamy technicznych możliwości umieszczenia pompy niżej, a wysokość od miejsca pracy pomp pożarniczych do powierzchni wody przekracza 7,5 m, możemy zastosować wysysacze głębinowe.

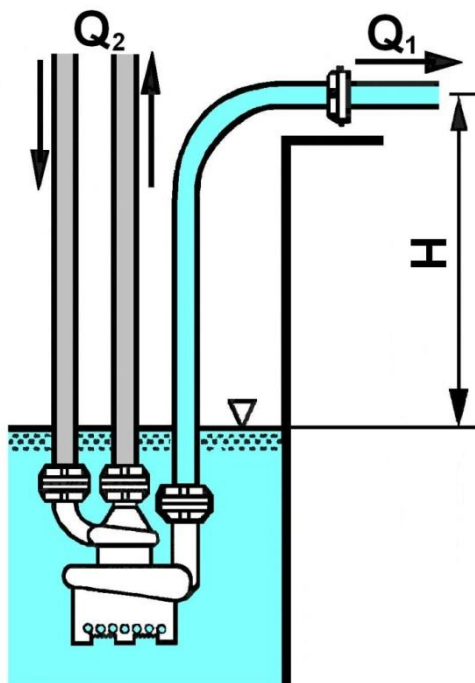
Jest to urządzenie, przez które woda przepływając zasysa dodatkowe ilości wody. Zasada działania jest taka sama jak w strumienicach gazowych i zasysaczach liniowych. Ilość cieczy zasysanej zależy od wysokości podnoszenia wysysacza oraz ciśnienia zasilania. Wysysacz pracujący przy głębokości około 5 metrów słupa wody przy jego zasilaniu przepływem około 220 l/min, zasysa przez komorę mieszania około 380 l/min. Na wypływie łącznie daje to wydajność około 600 l/min.



*Rysunek nr 4.23. Czerpanie wody do celów gaśniczych przy użyciu wysysacza głębinowego*

Ta dodatkowa ilość wody może zostać wykorzystana do celów gaśniczych, a podstawowy zasób wody jest ponownie kierowany do wysysacza. Schematyczne przedstawienie zastosowania jednego lub więcej wysysaczy głębinowych przedstawia rysunek nr 4.23. Przy pomocy wysysaczy możliwe jest również osuszanie zalanych pomieszczeń w sytuacjach, gdy poziom wody nie pozwala nam na pracę pompy z linią ssawną wraz ze smokiem. Metoda ta jest stosowana do wysokości 15 - 20 m.

Przy wyższych głębokościach ilość zasysanej wody spada do tego stopnia, że jej stosowanie jest nieopłacalne. Przy dużych wysokościach podnoszenia najbardziej skuteczną metodą pompowania wody jest zastosowanie pompy turbinowej zanurzonej w wodzie i pompującej wodę do celów pożarowych z bardzo dużych głębokości, napędzanej wodą podawaną pod ciśnieniem z pompy pożarniczej (rys. nr 4.24).

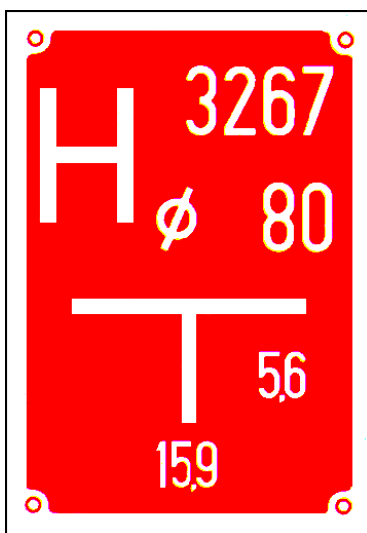


Rysunek nr 4.24. Pompowanie wody do celów gaśniczych pompą turbinową .  $Q_1$  woda pompowana do pożaru,  $Q_2$  woda w obiegu zamkniętym pompowana motopompą lub autopompą jest czynnikiem napędowym turbiny wodnej.

### Pobór wody z hydrantu

Coraz więcej miejscowości posiada obecnie sieć wodociągową do celów pitno-sanitarnych. Na takich wodociągach instaluje się hydranty do celów pożarowych na terenach wiejskich, uzależnione wielokrotnie od charakteru zabudowy. Ze względu na zasięg taktyczny pojazdów pożarniczych odległość ta nie powinna przekraczać w zabudowie zwartej 150 m.

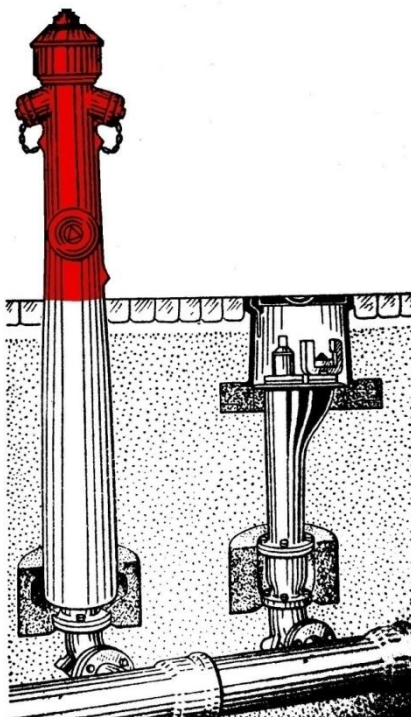
Istnieją hydranty podziemne, stosowane głównie w miastach, oraz naziemne, stosowane na terenach mniej zurbanizowanych. W miastach, dla łatwiejszego odszukania hydrantów podziemnych, oznaczane są tabliczkami koloru czerwonego, umieszczanymi na budynkach, ogrodzeniach lub innych stałych elementach, określającymi dokładnie miejsce usytuowania studzienki hydrantowej (rys. nr 4.25). Na tabliczce, poza numerem hydrantu, znajduje się średnica wodociągu, na którym hydrant jest umieszczony oraz, pod dolną podwójną strzałką, widnieje odległość hydrantu od tabliczki w metrach. W przypadku tej tabliczki hydrant znajduje się 15,9 metra przed tabliczką i o 5,6 metra w lewo stojąc tyłem do tabliczki.



*Rysunek nr 4.25. Oznaczenie hydrantu*

Odnalezienie hydrantu naziemnego (rys. nr 4.26) jest o wiele prostsze, gdyż są one widoczne w terenie. Należy uważać, aby hydranty znajdujące się na nawierzchniach przeznaczonych do ruchu kołowego lub ruchu pieszego w trakcie korzystania z nich oznaczyć w widoczny sposób, aby nie doprowadzić do uderzenia w hydrant innego pojazdu lub doznania uszczerbku na zdrowiu ludzi

postronnych. W nocy hydranty takie najlepiej jest oznaczyć żółtym pulsującym światłem. Do uruchomienia hydrantu naziemnego również należy posiadać specjalny klucz do tego typu hydrantu. Jeżeli ciśnienie wody w sieci wynosi 0,4 MPa lub więcej można prowadzić podawanie wody bezpośrednio z hydrantu. Ciśnienie wody w sieci hydrantowej jest na ogół mniejsze i dlatego powstaje konieczność podniesienia ciśnienia wody przy pomocy pompy pożarliczej.



*Rysunek nr 4.26. Hydrant naziemny i podziemny*

Używając motopompy możemy zastosować dwie metody. Jedna polega na rozstawieniu obok hydrantu przenośnego zbiornika i ciągłego jego napełniania przez jeden lub więcej odcinków węża oraz budowie klasycznego stanowiska wodnego z linią ssawną i zbiornikiem jako punktem poboru wody. Druga metoda polega na połączeniu dwóch nasad hydrantu dwoma węzami tłocznymi poprzez zbieracz lub jednym odcinkiem przez redukcję bezpośrednio do nasady ssawnej pompy. Przydatne są wtedy krótsze (około 5m) odcinki węża. Metoda ta jest prostsza w wykonaniu, jednak należy pamiętać, że pobór wody nie może przekroczyć wydajności hydrantu. Można to zaobserwować monitorując węże na

zasilaniu. Po przekroczeniu wydajności hydrantu węże zasilające nasadę ssawną zaczynają się splaszczać aż do pulsacyjnego przepuszczania wody i pulsacyjnej pracy całej pompy.



*Fotografia nr 4.8. Zasilanie strony ssawnej motopompy bezpośrednio z hydrantu przez zbieracz*

Wydajność hydrantu uzależniona jest od ciśnienia wody, średnicy przewodu, jaki doprowadza wodę, systemu, w jakim działa wodociąg, oraz wielkości chwilowego poboru wody. Należy mieć na uwadze, że przy małej wydajności hydrantu i kłopotach z pracą pompy pracującej z sieci hydrantowej, podłączenie do niej następnej pompy może uniemożliwić pracę pierwszej pompy. W większości sieć hydrantowa jest zasilana systemem pomp, możemy wówczas zgłosić do operatora takiej sieci konieczność podniesienia na czas pożaru ciśnienia wody, przez co wydatnie możemy poprawić wydajność wody hydrantów w pobliżu pożaru. Podczas pracy autopompy pomijamy zasilanie strony ssawnej autopompy z hydrantu, lecz podajemy wodę z własnego zbiornika, a wodą pobieraną z hydrantu uzupełniamy wodę w zbiorniku samochodu. W trakcie takiej pracy należy zwrócić uwagę na stały poziom wody w zbiorniku. Jeżeli mimo zasilania samochodu z sieci hydrantowej poziom wody opada, oznacza to, że wydajność hydrantu jest mniejsza niż ilość wody, jaką pompujemy do pożaru. Należy wówczas w uzgodnieniu z dowódcą zmniejszyć ilość pompowanej wody do tego stopnia, aby zachowywać cały czas co najmniej ten sam poziom wody w zbiorniku pojazdu.



### Pobór wody ze zbiorników przenośnych

Pobór wody ze zbiorników przenośnych stosujemy w sytuacji opisanej w pkt 6.7, jak również w systemie dowożenia wody do pożaru, przy pomocy dostatecznie dużej ilości pojazdów pożarniczych. Stanowisko wodne buduje się wówczas w pobliżu drogi, gdyż musi być zapewniony swobodny dojazd samochodów, które kolejno do przenośnego zbiornika wylewają zawartość wody, jaką posiadają i udają się do punktu czerpania wody, który może znajdować się w znacznej odległości od pożaru. Przy zbiorniku wody zbudowane zostaje typowe stanowisko wodne z motopompą zaopatrzoną w linię ssawną. W takim przypadku należy zwrócić uwagę na szybkość dostarczania odpowiedniej ilości wody, co jest uzależnione od intensywności podawania wody do pożaru, ilości pojazdów pożarniczych i wielkości ich zbiorników, oraz odległości do punktu czerpania wody i czasu ich napełniania. Jeżeli wody zaczyna brakować, uzasadnione jest zmniejszenie intensywności podawania jej do pożaru, aby zachować ciągłość procesu gaszenia.

### Uwagi dotyczące budowy i obsługi stanowiska wodnego

Za prawidłową budowę i obsługę stanowiska wodnego odpowiedzialny jest mechanik obsługujący motopompę lub autopompę. Przy wyborze miejsca oraz pracy na stanowisku wodnym należy:

- Wybierać miejsce o dogodnym dojeździe i warunkach pracy sprzętu i ludzi.
- Przy pożarach dużych lasów torfowisk czy też traw i zboża na pniu, należy mieć na uwadze możliwość takiego rozwoju pożaru, który mógłby stwarzać bezpośrednio zagrożenie dla stanowiska wodnego.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na wszelkie zagrożenia związane z wpadnięciem do wody sprzętu i osób. Dlatego na stanowisku wodnym nie mogą przebywać postronne osoby.
- Przenoszenie motopompy musi być realizowane przez odpowiednią ilość ratowników. Motopompy do 100 kg - co najmniej 2 osoby, do 150 kg - 3 osoby i do 200 kg - 4 osoby.
- Tam, gdzie jest to możliwe, należy transportować ją używając płóz lub kółek, w które jest ona wyposażona.
- Przy podjeździe samochodem należy uważać, aby pojazd nie stoczył się i nie zsunął się do wody. Brzegi na rzekach bardzo często są podmyte, co może być przyczyną zarwania się brzegu pod ciężarem pojazdu pożarniczego. Całkowicie bezpieczne są tylko podłoża przygotowane do ruchu kołowego, jednak niejednokrotnie pojazd dla zassania wody musi zjechać z drogi. Decyzja o warunkach dojazdu i zachowaniu całkowitego bezpieczeństwa należy do kierowcy. Jeżeli jest to możliwe samochód powinien znajdować się w bezpiecznym miejscu a zasilanie jego w wodę

winno odbywać się przy pomocy motopompy. W szczególności nadają się do tego motopompy pływające.

- Na stanowisku wodnym podczas pracy cały sprzęt musi być przywiązany linką do stałych elementów na brzegu tak, aby podczas wibracji powodowanych pracą nie zsunął się do wody. Należy mieć na uwadze, że wielokrotnie pompa pracuje na lekko pochyłym terenie i posiada tendencje do przesuwania się w kierunku wody. Linką muszą zostać powiązane także wszystkie elementy linii ssawnej łącznie ze smokiem i pływakiem.
- Sprzęt musi być sprawny, w szczególności dotyczy to szczelności pompy oraz węży ssawnych. Nieszczelność węży ssawnych, ich uszczelek i uszczelek nasady ssawnej oraz samej pompy i urządzeń zasysających, często jest powodem trudności lub nawet braku możliwości zassania i podania wody. Dlatego też bardzo istotnym przy budowie linii ssawnej jest dokładne oczyszczenie i połączenie smoka ssawnego oraz węży ssawnych i nasady ssawnej pompy oraz dokręcenie połączeń przy pomocy kluczy. Przy trudnościach w zassaniu wody obsługujący pompę winien sprawdzić jakość połączeń poszczególnych węży pomiędzy sobą oraz całej linii do nasady ssawnej pompy. Nie należy budować stanowisk wodnych w miejscach, w których woda jest spieniona. Zdarza się to przy spiętrzeniach, jazach i innych budowlach hydrotechnicznych oraz na ciekach o dużym spadku i prędkości przepływu wody głównie w terenie górzystym. W takich miejscach woda jest napowietrzona, co znacząco utrudnia zasysanie oraz późniejszą pracę powodując zrywanie słupa wody.
- Przy czerpaniu wody ze zbiorników otwartych linia ssawna zawsze musi być wyposażona w smok i kosz.
- Należy uważać, aby linia była prowadzona bez zbędnych łuków złań i tzw. korka powietrznego.
- Dla pracy całego układu zaopatrującego stanowiska gaśnicze w wodę niezmiernie ważne jest jak najniższe usytuowanie pompy w stosunku do lustra wody.
- Podczas całej pracy obsługujący musi monitorować wskazania przyrządów kontrolnych i jeżeli nie ma innych poleceń od kierującego działaniami powinien utrzymywać na manometrze ciśnienie wody około 8 bar.
- Gwałtowne zmiany ciśnienia na króćcu tłocznym pompy w trakcie działań gaśniczych mogą być przyczyną bardzo groźnych wypadków związanych z upadkami prądowników lub nawet zrzućciem ich z drabin, dachów itp.
- Jeżeli pompa posiada dławicę na szczeliwo plastyczne, obsługujący powinien obserwować czy woda z dławicy wydostaje się kroplowo. Jeżeli wyciek jest większy, należy dokręcić pokrętkę „uszczelnianie”, jeżeli wyciek wody jest mniejszy lub ustał całkowicie należy pokrętkę odkręcić.
- Podczas długotrwałej pracy należy używać słuchawek ochronnych

- Podczas długotrwałej pracy należy zapewnić na stanowisku wodnym zapas paliwa.
- W przypadku uzupełniania paliwa bezwzględnie należy przestrzegać zasady unieruchamiania silnika. Nie stosowanie się do tej zasady może doprowadzić do zapalenia się rozlanego paliwa na rozgrzane elementy takie jak układ wydechowy.
- Ważnym czynnikiem, który ma wpływ na zdrowie obsługującego stanowisko wodne, są spaliny z silnika. Posiadają one własności silnie toksyczne, niebezpieczne dla życia i zdrowia. Dlatego nie wolno budować stanowisk wodnych w pomieszczeniach zamkniętych. Niebezpieczna jest również eksploatacja motopompy w zagłębieniach terenu przy bezwietrznej pogodzie.
- Jeżeli jest to możliwe spaliny przy pomocy specjalnych węży należy odprowadzać ze stanowiska obsługowego w kierunku zawietrznym.
- Po zakończonych działaniach przed odjazdem zawsze należy uzupełnić zbiornik wody w samochodzie, nawet wtedy, gdy woda jest zanieczyszczona. W strażnicy płucze się wówczas zbiornik i napełnia go czystą wodą.

### **Dostarczanie wody na duże odległości**

Podczas pompowania wody na odległość powyżej 500 m w płaskim terenie stosujemy dwie metody:

- przetłaczanie,
- przepompowywanie.

Możliwe jest również dowożenie wody przy pomocy samochodów pożarniczych.

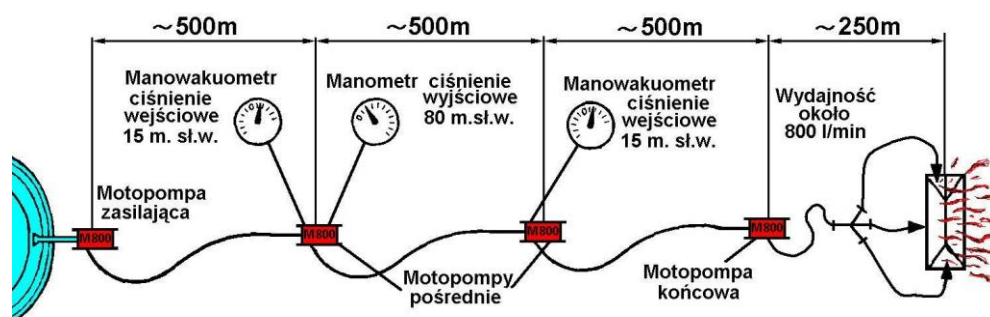
#### Przetłaczanie

Przetłaczanie wody polega na budowaniu linii tłocznej, w której bezpośrednio włączone są pompy okresowo podnoszące ciśnienie. Przy zastosowaniu motopomp M 8/8 przykład wyglądałby następująco (rys. nr 4.27).

Pierwsza pompa, pracująca przy punkcie czerpania wody, pompuje ją pod ciśnieniem 0,8 MPa. Z uwagi na straty ciśnienia w węźu odległość takiej linii nie może być nieograniczona. Przyjmuje się, że jeżeli ciśnienie w węźu spadnie do 0,15 MPa, co w terenie płaskim daje odległość ok. 400 - 500 m, musi nastąpić ponowne podniesienie ciśnienia wody w linii. Łączy się wówczas bezpośrednio linię tłoczną z nasadą ssawną pompy. Druga pompa nazywana wzmacniająca podnosi ciśnienie i może pompować wodę na odległość dalszych 400 - 500 metrów. Na końcu, po dowolnej ilości pomp wzmacniających, końcowa pompa podaje wodę na rozdzielacz, gdzie rozdzielana jest na prądy gaśnicze. Przyjmuje

się, że pompę o największej wydajności lub pompę najbardziej sprawną umieszcza się jako pierwszą, starając się umieścić ją jak najniżej lustra wody. Jak już omówiono wcześniej, wydajność pomp wirowych gwałtownie spada wraz ze wzrostem głębokości ssania. Wadą takiego systemu jest bardzo duża wrażliwość na uderzenie hydrauliczne tak długiego słupa wody.

Uderzenie hydrauliczne jest to napór dużej masy wody (cieczy) w trakcie przepływu z dużą prędkością podczas gwałtownego jej zamknięcia, np. zaworem kulowym. Zawór kulowy po zamknięciu natychmiast unieruchamia cząsteczki wody znajdujące się tuż przed nim, jednak długi słup wody w węzłach, zanim się zatrzyma ostatecznie, swoją masą spręża ciecz znajdującą się przed nim. Zjawisko to opiera się o zamianę energii przepływu na ciśnienie i może niszczyć węże, armaturę, a nawet pompy.



Rysunek nr 4.27. Przetłaczanie wody na duże odległości

Dlatego też w trakcie przetranszowania, nawet po rozkazie „woda stój”, wykonuje się to następująco:

- zmniejsza się obroty silnika,
- otwiera się wolne nasady tłoczne,
- zamyka się zaworem linię tłoczną,
- po ustaniu przepływu (wypływu) z otwartych nasad tłocznych zatrzymujemy silnik lub rozłączamy sprzęgło pomiędzy silnikiem a pompą.

Proces uruchamiania realizowany jest w kolejności odwrotnej.

Uderzenie hydrauliczne może mieć także miejsce w trakcie najechania na węże pożarnicze w trakcie pracy przez pojazdy mechaniczne. Dlatego też zawsze należy stosować mostki przejazdowe. Zjawisko uderzenia hydraulicznego można zmniejszać poprzez zastosowanie regulatorów ciśnienia w linii tłocznej przed każdą z pomp. Urządzenia te otwierają się w chwili pojawienia się nadmiernego ciśnienia i wyrzucają na zewnątrz wodę, która powoduje wzrost ciśnienia,

zabezpieczając wszystkie urządzenia włączone w linię tłoczną przed uszkodzeniami.

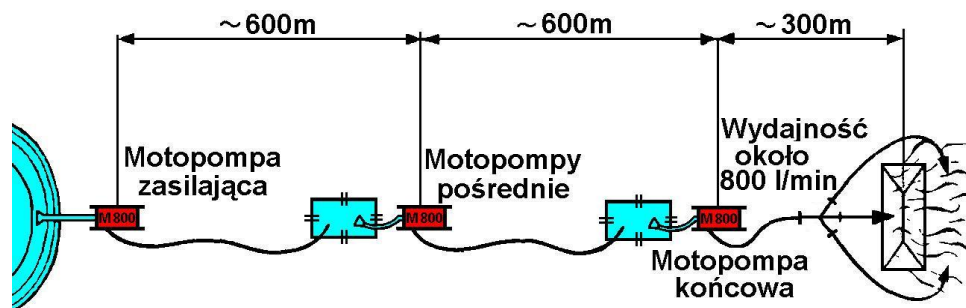
Przetłaczanie, chociaż technicznie najprostsze, jest trudne w realizacji. Musimy posiadać dobrze wyszkoloną obsługę wszystkich pomp, która będzie potrafiła nie tylko uruchomić system, ale właściwie ustawić obrotami wydajność poszczególnych pomp, jak również prawidłowo go zatrzymać. Zaletami tej metody jest prosta i szybka budowa linii tłoczenia wody, a także brak przerw w dostawie wody, jeżeli jedna z pomp ulegnie awarii. W tej sytuacji zmniejszają się tylko parametry pompowanej wody.

### Przepompowywanie

Technicznie bardziej skomplikowaną metodą jest przepompowywanie wody. Ogólna zasada jest podobna, różnice polegają na tym, że przy każdej motopompie roztawia się przenośny zbiornik. Woda z węża tłoczącego wodę z poprzedzającej pompy, zamiast trafiać bezpośrednio do nasady tłocznej pompy, wypełnia na wolny wylew zbiornik przenośny (rys. nr 4.28). Pompa znajdująca się przy zbiorniku posiada zbudowaną linię ssawną i tłoczy wodę do zbiornika roztawionego przy następnej pompie. Tam powtórnie pompa przez linię ssawną zasysa wodę i tłoczy do następnego zbiornika przenośnego.

Zaletą tego systemu jest prosta obsługa oraz brak zagrożenia uszkodzenia sprzętu. Wadą jest długi czas sprawiania i oczekiwania na podanie wody z powodu konieczności wypełnienia wodą kolejnych zbiorników oraz przerwa w dostawie wody przy awarii którejkolwiek pompy pracującej w systemie.

W rzeczywistych warunkach możliwe jest również zastosowanie systemu mieszanego, w którym część pomp pracuje metodą przetłaczania, a część przepompowywania.

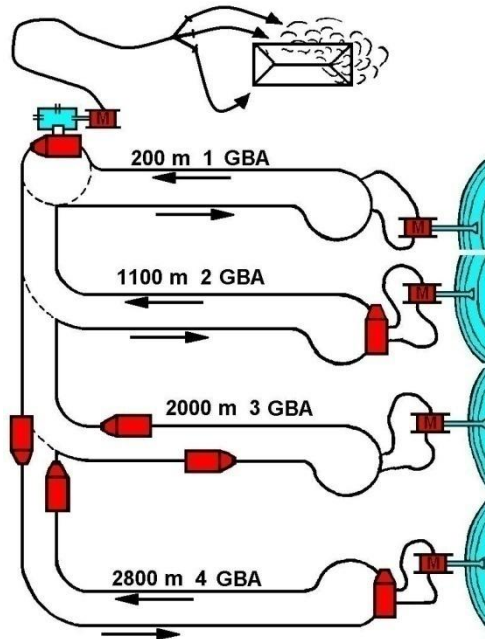


Rysunek nr 2.28. Pompowanie wody na duże odległości metodą przepompowywania

### Dowożenie wody

Dowożenie wody polega na dostarczaniu jej z punktu czerpania do pożaru przy pomocy samochodów posiadających własne zbiorniki wodne. Podejmując się realizacji dowożenia wody, należy wziąć pod uwagę ilość posiadanych na miejscu działań samochodów i ich pojemność zbiorników oraz czas dojazdu do punktu czerpania wody i z powrotem do pożaru.

Na ten czas wpływ ma głównie odległość pomiędzy pożarem, a punktem czerpania wody, ale również stan dróg, pora doby oraz czas napełniania pojazdów uzależniony od wydajności sieci hydrantowej lub ilości i wydajności pomp na punkcie czerpania wody. Dla skrócenia czasu napełniania samochodów przy punkcie czerpania wody należy ustawić pompę o dużej wydajności lub kilka mniejszych, możliwie jak najniżej lustra wody. Wężę tłoczne wyprowadza się w miejsca o dogodnym dojeździe. Przy punkcie czerpania wody powinna znajdować się dodatkowa obsługa. W trakcie przerw w tankowaniu nie wolno zatrzymywać silników, a jedynie zmniejszyć ciśnienie i zamknąć nasady tłoczne. Po zatankowaniu samochód pożarniczy przemieszcza się do miejsca pożaru, gdzie rozstawia się zbiorniki przenośne, do których samochody uczestniczące w dowożeniu wylewają dostarczoną wodę.



Rysunek nr 4.29. Dostarczanie wody na duże odległości systemem dowożenia samochodami gaśniczymi o pojemności zbiorników 2000 l

Niektóre samochody posiadają specjalne rury wylewowe lub wylewa się wodę z beczki za pomocą węża ssawnego. Przy zbiorniku rozstawione są motopompy, które pompują dalej wodę do pożaru. Należy unikać wlewania wody do zbiornika bezpośrednio na zanurzony smok ssawny, gdyż doprowadzamy do zasysania przez niego powietrza, co jest bardzo niekorzystne. System dowożenia wody przedstawia rysunek nr 4.29.

Dowożenie wody jest najszybszym i najdogodniejszym systemem dostarczania wody na duże odległości, jednak niezbędna jest większa ilość samochodów gaśniczych oraz dobry stan drogi dojazdowej. Można oczywiście na punkcie czerpania wody zamiast motopompami posłużyć się autopompami, to samo dotyczy pompy dostarczającej wodę do pożaru. Najwygodniej jest ustawić w tym miejscu ciężki samochód gaśniczy z autopompą i z dużą ilością wody, a dostarczające wodę pojazdy będą wówczas tankowały zbiornik samochodu, bez konieczności rozkładania zbiorników przenośnych.

### **Pompowanie wody na duże wysokości**

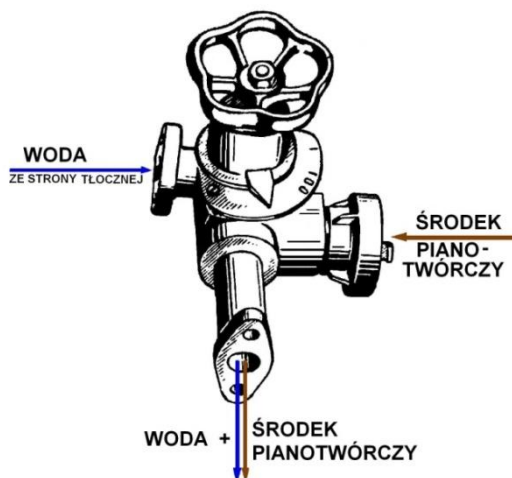
Podawanie wody na dużą wysokość może mieć miejsce w terenie górzystym lub przy gaszeniu wysokich obiektów takich, jak: silosy zbożowe, wieże kościelne, budynki wysokie. Specyfika tłoczenia wody na duże wysokości związana jest z ciśnieniem zwrotnym. Jest to ciśnienie, jakie wywiera słup wody w linii tłocznej ze względu na różnicę wysokości między pompą a stanowiskiem gaśniczym. Przy różnicy wynoszącej około 50-60 m i więcej ciśnienie statyczne równoważy ciśnienie, jakie jest w stanie wytworzyć motopompa. Z tego powodu w trakcie podawania wody nie należy nigdy zatrzymywać przepływu wody, np. przez zamknięcie zaworu po stronie tłocznej pompy, gdyż ciśnienie statyczne w połączeniu z bezwładnością słupa wody nie pozwoli nam po otwarciu zaworu na ponowne wznowienie tłoczenia. Należy mieć na uwadze, że podnoszenie w takich sytuacjach obrotów pompy, a nawet nagłe rozłączenie i załączanie sprzęgła pomiędzy silnikiem a pompą, nie daje żadnych rezultatów.

W takim przypadku ponowne przywrócenie przepływu wody w linii tłocznej wymaga odwodnienia całkowitego lub częściowego węży tłocznych. Najwygodniej jest to wykonać otwierając wolną nasadę po stronie tłocznej lub przez rozłączenie węża od nasady tłocznej. Po odwodnieniu można podjąć ponowną próbę podawania wody.

### **Podawanie piany gaśniczej**

Podawanie piany dla obsługującego motopompę lub autopompę ogranicza się do dodania do tłoczonej wody środka pianotwórczego. W zależności od rodzaju środka oraz rodzaju piany, jaką będziemy gasić pożar, środek pianotwórczy przeważnie dodajemy w ilości od 0,5 do 6 %. Motopompy, jak też i układy wodno-pianowe samochodów pożarniczych, posiadają urządzenia, przy pomocy których

można do pompowanej wody dodać zadaną procentowo ilość środka pianotwórczego.

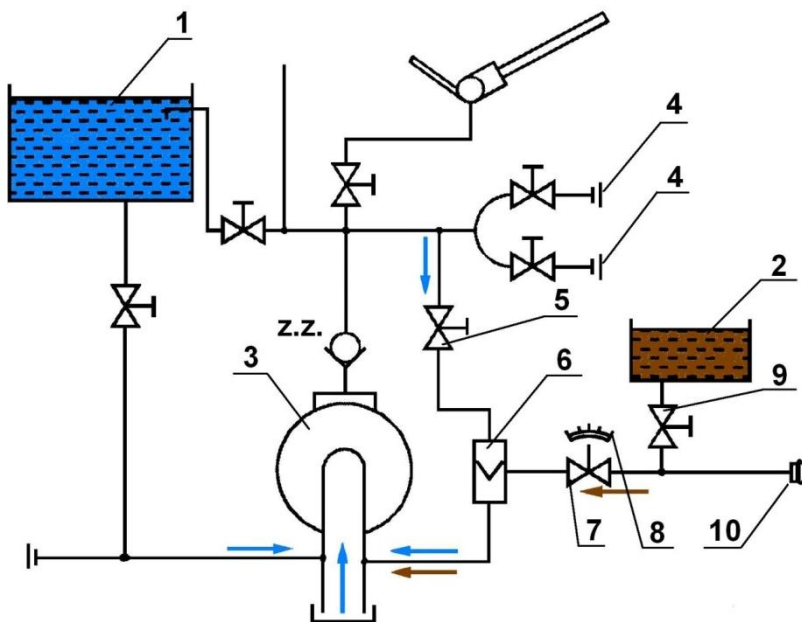


Rysunek nr 4.30. Zasysacz środka pianotwórczego w motopompie PO3 i PO5

W takim przypadku cała woda tłoczona z tej pompy do pożaru może być wykorzystana do wytworzenia piany gaśniczej. W wężach wtłoczony jest wówczas wodny roztwór środka pianotwórczego, a sama piana wytwarzana jest na prądownicach, działkach lub wytwornicach bezpośrednio na stanowisku gaśniczym. W motopompach, jak również autopompach, z reguły zamontowany jest na stałe dodatkowy przewód pomiędzy stroną ssawną a tłoczną. Różnica ciśnień powoduje przepływ wody ze strony tłocznej na stronę ssawną. Przepływająca tym przewodem woda trafia do wbudowanego w tym miejscu zasysacza.

Rysunek nr 4.30. przedstawia takie urządzenie występujące w motopompach PO 3 i PO 5. Uruchomienie, jak również regulacja procentowej zawartości środków pianotwórczych, jest realizowana poprzez zwór otwierający i regulujący ilość przepływającej przez zasysacz wody. Od ilości przepływającej wody zależna jest ilość zasysanego środka pianotwórczego. Wykorzystując tą zależność pokrętko zasysacza posiada podziałkę wyskalowaną w procentach. Oczywiście przez nasadę należy połączyć zasysacz elastycznym węzłem ze zbiornikiem środka pianotwórczego.





Rysunek nr 4.31. Układ wodno-pianowy samochodu gaśniczego:

1 - zbiornik wody, 2 - zbiornik środka pianotwórczego, 3 - autopompa, 4 - nasady tłoczne, 5 - zawór uruchamiający przepływ wody do zasysacza liniowego (uruchamiający podawanie piany), 6 - zasysacz środka pianotwórczego, 7 - zawór regulujący procentową zawartość środka pianotwórczego w wodzie, 8 - podziałka wyskalowana w %, 9 - zawór otwierający przepływ środka pianotwórczego ze zbiornika, 10 - nasada ssawna środka pianotwórczego

Tego typu rozwiązanie jest bardzo niedokładne w dozowaniu właściwej zawartości procentowej środka pianotwórczego w wodzie, dlatego też w systemach zasysania autopomp stosuje się bardziej skomplikowane systemy dozowania. W starszych typach pojazdów stosuje się system zasysania przedstawiony na rysunku nr 4.31.

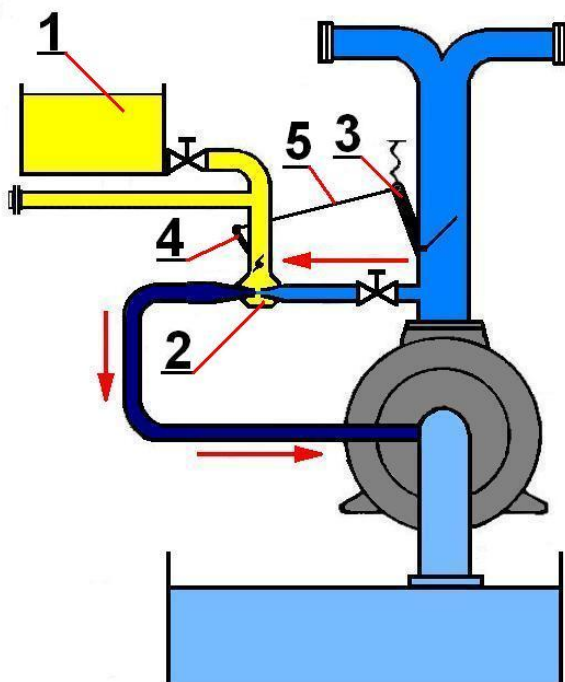
Istnieją rozwiązania, których wielkość przepływu środka pianotwórczego jest sterowana w dozowniku poprzez wychylenie pływaka, którego położenie jest uzależnione od ilości przepływającej wody tłocznej. W dodatkowym przewodzie pomiędzy stroną tłoczną i ssawną umieszcza się zasysacz liniowy (6), w którym przepływ w kierunku strony ssawnej wywołany jest przez różnicę ciśnienia wody, oraz zawór (5) otwierający przepływ i uruchamiający proces dozowania środka. Samochody pożarnicze mają własne zbiorniki środka pianotwórczego (2), z których z reguły korzysta się do wytworzenia piany. Z reguły pojemność zbiornika środka pianotwórczego równa jest 10% pojemności zbiornika wodnego.

Układy wodno-pianowe posiadają także możliwość zasysania środka z zewnątrz dodatkową nasadą ssawną (10), jeżeli trzeba użyć środka pianotwórczego z zewnętrznego zbiornika.

Dla bardziej dokładnego ilościowo dodawania środka pianotwórczego stosuje się różne układy mechaniczne dozowania, zadaniem których jest sterowanie zaworem otwierającym dopływ środka pianotwórczego do zasysacza, proporcjonalnie do ilości przepływającej wody w nasadach tłocznych autopompy (rys. nr 4.32).

Wraz ze wzrostem wielkości przepływu wody w kolektorze tłocznym następuje coraz większe uchYLENIE kłapy (3) wraz z dźwignią. Dźwignia ta ma połączenie z ciągiem (5), które steruje bezpośrednio przepustnicą (4) regulującą ilość przepływającego środka pianotwórczego. Procentową zawartość środka pianotwórczego w stosunku do wody reguluje się poprzez zmianę długości cięgła łączącego klapę z przepustnicą.

Obecnie coraz częściej spotyka się rozwiązania dozowników oparte o sterowanie elektroniczne. Zasada działania polega na zamontowaniu mierników przepływu zarówno wody, jak i środka pianotwórczego oraz podłączenia ich do regulatora elektronicznego, który porównuje obie wartości zgodnie z zadaniem nastawieniem. Regulator współpracuje z serwomechanizmem sterującym zaworem przepływu środka pianotwórczego. Stosowane są również systemy podawania środka pianotwórczego bezpośrednio do nasad tłocznych pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia tłocznej wody.



Rysunek nr 4.32. Zasada działania dozownika środka pianotwórczego w samochodzie gaśniczym:

1 - zbiornik środka pianotwórczego, 2 - zasysacz środka pianotwórczego, 3 - kłapa z dźwignią w kolektorze tłocznym, 4 - przepustnica z dźwignią środka pianotwórczego, 5 - cięgło

W takim rozwiązaniu do podawania wody użyta jest dodatkowa pompa tłocząca środek pianotwórczy. Pompa ta jest sprzęgnięta z autopompą układem automatycznej regulacji ciśnienia.

Środek tłoczony pod ciśnieniem większym o 0,5 MPa jest dodawany poprzez przepustnice umieszczone na każdej nasadzie tłocznej, które umożliwiają indywidualne nastawienie ilości podawanego środka pianotwórczego dla każdej nasady tłocznej. Możliwe jest wówczas podawanie piany tylko z jednej nasady; w tym samym czasie można podawać wodę z innych nasad. Po zakończeniu pracy z użyciem środków pianotwórczych zaleca się zawsze przepłukanie całego układu wodno-pianowego czystą wodą przez 1 minutę.

### Straty ciśnienia w liniach wężowych

Straty ciśnienia spowodowane są tarcieniem przepływającej wody o ścianki węża. Bezpośrednio straty te związane są z rodzajem wewnętrznych powierzchni węży oraz uzależnione są od średnicy węża i prędkości przepływu. Straty są tym

większe, im większa jest długość węży, mniejsza jest średnica węży i większa jest prędkość przepływającej wody w wężu. Dlatego też przy pompowaniu wody na duże odległości powinniśmy stosować węże o jak największych średnicach, zmniejszając w ten sposób straty ciśnienia w węzłach. Podczas pompowania wody występują także tzw. straty miejscowe powodowane przepływem przez łączniki, zawory, zbieracze, rozdzielacze, smoki ssawne i inne rodzaje armatury ssawnej i tłocznej. Znacząca ilość energii, jaką musimy zużyć do napędzania pompy pochłaniana jest przez zjawisko strat ciśnienia w przepływie przez węże ssawne i tłoczne oraz strat miejscowych w armaturze.

### **Praca pompą w warunkach niskich temperatur**

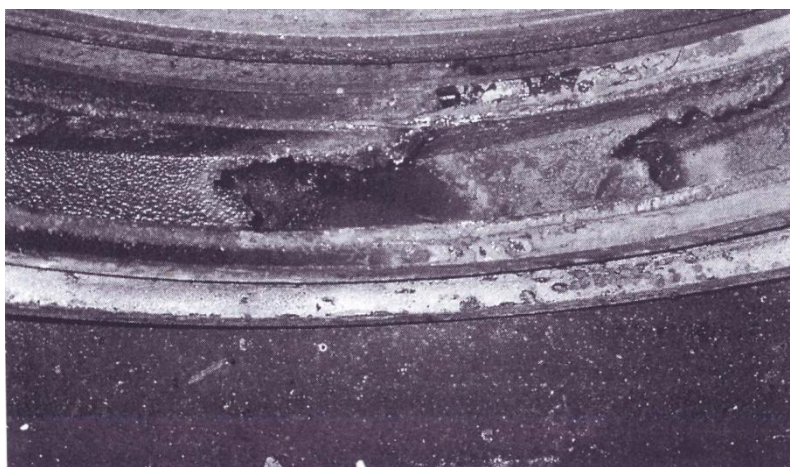
Uwarunkowania, jakie powstają podczas działań na silnym mrozie, wiążą się z trudnościami z uruchomieniem silnika spalinowego oraz z zamarzaniem wody w korpusie pompy, w układzie chłodzenia motopompy oraz w układach wodnopianowych samochodów pożarniczych. Motopompa przed okresem zimowym musi podlegać przeglądowi, który koncentruje się na ocenie stanu akumulatora (jeżeli taki występuje), czyszczeniu lub wymianie filtrów i układu paliwowego w silniku oraz dokładnym odwodnieniu korpusu pompy i układu chłodzenia. Wykonuje się to przez otwarcie jednego lub kilku kurków odwadniających znajdujących się na korpusie każdej pompy w najniższym jego punkcie, z jednoczesnym otwarciem zaworów tłocznych. Na rysunku nr 4.18, na samym dole, pokazane są trzy kurki odwadniające autopompę. Po odwodnieniu, jeżeli pompa będzie narażona na działanie niskich temperatur w trakcie dojazdu do pożaru, wskazane jest zalanie pompy niewielką ilością denaturatu lub innego płynu niezamarzającego. Jest to szczególnie zalecane w pompach wielostopniowych. Przy każdym uruchomieniu motopompy w warunkach temperatur ujemnych należy ręcznie sprawdzić czy wał pompy daje się lekko obrócić. Daje to gwarancję, że pompa nie jest zamrożona. Przy magazynowaniu motopompy i spuszczeniu wody z układu chłodzenia należy na pompie umieścić dla innych osób tabliczkę z taką informacją.

Podczas pracy przy ujemnych temperaturach należy stosować zasadę, że nie wolno jest zatrzymywać wody w liniach tłocznych nawet, jeżeli nie ma potrzeby podawania jej do pożaru. Każda z prądownic musi mieć otwarty przepływ, aż do czasu polecenia zwinięcia sprzętu. Wówczas należy bezzwłocznie rozłączyć węże i całą armaturę oraz usunąć z nich wodę, a także odwodnić korpus pompy i system chłodzenia (jeżeli taki występuje). W starszych typach motopomp występowała instalacja do odmrażania pompy przy pomocy spalin z silnika. Do tego celu służył przewód do odprowadzania spalin, którym można było połączyć wylot spalin z tłumika ze specjalnym gniazdem znajdującym się na korpusie pompy. Jest to tylko możliwe w pompach posiadających sprzęgło, gdyż wówczas daje się uruchomić sam silnik bez obracania wirnikiem zamarzniętej

pompy. Należy pamiętać, że w układach wodno pianowych, oprócz otwarcia kurków spustowych, wskazanych przez producenta, należy odvodnić układ zasysający.

### **Kawitacja**

Kawitacja jest to bardzo niekorzystne zjawisko, które może występować podczas pracy pomp wirnikowych. Podczas pracy pompy przy bardzo dużych oporach ssania może dochodzić do tak znacznego spadku ciśnienia, że w wodzie w pobliżu łopatek wirnika pojawiają się mikroskopijne pęcherzyki pary wodnej, które w bardzo burzliwym przepływie wody w krótkim czasie znajdują się w obszarze o wyższym ciśnieniu i powtórnie zamieniają się w całość objętości w wodę. Proces kawitacji bardzo destrukcyjnie oddziałuje na ścianki głównie wirników, powodując wrywanie mikroskopijnych cząstek z powierzchni metalu. Praca pompy w warunkach zjawiska kawitacji w czasie zaledwie kilku godzin doprowadza do fizycznego zniszczenia wirnika zwłaszcza pierwszego stopnia. Zniszczenie wirnika przez kawitację przedstawia rysunek nr 4.9. Zjawisku kawitacji towarzyszy szum i trzaski, a przy dużym natężeniu silny hałas połączony z wibracją pompy. Dla zapobiegania powstawaniu zjawiska kawitacji należy unikać pompowania wody na „wolny wylew” przy dużych wysokościach ssania z pełnym obciążeniem silnika. Na zjawisko kawitacji wpływ posiada również temperatura wody. Przy wystąpieniu objawów kawitacji należy zmniejszyć obroty silnika zmniejszając parametry pracy pompy, aż do ustąpienia zjawiska.



*Fotografia nr 4.9. Zniszczenia wirnika pompy przez kawitację*

## Konserwacja pomp

Sprawność pomp w dużej mierze zależy od ich prawidłowej eksploatacji. Prawidłowa eksploatacja obejmuje właściwą pracę, a także przeprowadzanie odpowiednich zabiegów konserwacyjnych. Proces normalnego zużycia podzespołów w czasie eksploatacji można opóźnić przez prowadzenie dokładnej, zgodnej z zaleceniami konserwacji. Systematyczna konserwacja pozwala ponadto uniknąć większych uszkodzeń spowodowanych drobnymi usterkami.

Zabiegi konserwacyjne należą do podstawowych obowiązków mechanika motopomp i można je podzielić na:

- zabiegi konserwacyjne po każdej pracy pompy,
- konserwacja okresowa:
  - a. przeglądy miesięczne,
  - b. obsługa techniczna po 25 godzinach pracy,
  - c. obsługa techniczna po 100 godzinach pracy,
- konserwacja sezonowa:
  - a. obsługa zimowa,
  - b. obsługa letnia.

### Zabiegi konserwacyjne po każdorazowej pracy motopompy:

*Zabiegi konserwacyjne podane zostały na przykładzie motopompy PO 5.*

- Oczyszczyć motopompę z błota i innych zewnętrznych zanieczyszczeń oraz wytrzeć ją do sucha. Jeżeli do czyszczenia stosuje się wodę, należy unikać zalania świec, zamoczenia iskrownika, nie dopuścić do przedostania się wody do wnętrza silnika lub do zbiornika paliwowego.
- Oczyszczyć siatkę w nasadzie ssawnej.
- Przemyc i nasycić filtr powietrza.
- Nasmarować łożysko dźwigni rozruchowej, koło zębate rozrusznika dźwigniowego i przeguby drążków regulatora obrotów.
- Odwodnić pompę. W okresie zimy należy wlać do pompy trochę skażonego spirytusu lub nafty. Jeżeli pompa pracowała brudną wodą, trzeba przepłukać jej wnętrze wlewając przez nasadę ssawną czystą wodę przy otwartym kurku odwadniającym. Podczas przepłukiwania pompy należy obracać wirnik dźwignią rozruchową.
- W okresie zimy odwodnić układ chłodzenia.
- Oczyszczyć świece zapłonowe, sprawdzić odległość między elektrodami.
- Uzupelnić mieszankę paliwową w zbiorniku.
- Założyć pokrywy na nasady tłoczne i nasadę ssawną.
- Sprawdzić stan oleju w regulatorze obrotów i w łożyskowaniu wału pompy, uzupełnić smar w smarownicze sprężęła.
- Oczyszczyć smok ssawny z zaworem zwrotnym, sprawdzić działanie zaworu.

- Dokonać zewnętrznych oględzin całej motopompy i sprawdzić, czy nie poluzowały się nakrętki.

#### Konserwacja okresowa

Poza konserwacją przeprowadzaną po każdorazowej pracy motopompą, przeprowadza się konserwacje okresowe.

#### Przeglądy miesięczne

Miesięczne zabiegi konserwacyjne przeprowadza się wówczas, jeżeli przez okres miesiąca motopompa nie pracowała. W tym celu należy:

- usunąć z powierzchni motopompy kurz i inne zanieczyszczenia,
- sprawdzić czy nie przecieka paliwo, olej i woda z płaszcza wodnego silnika,
- rozebrać i oczyścić kurek paliwa, gaźnik oraz filtr powietrza,
- zwilżyć olejem poduszki krzywek przerywacza,
- sprawdzić poziom elektrolitu w akumulatorze oraz stopień jego naładowania,
- oczyścić zacisk akumulatora i nasmarować je smarem,
- przeprowadzić próby uruchomienia silnika,
- przeprowadzić próbę ssania „na sucho”.

#### Obsługa techniczna po 25 godzinach pracy motopompy

Po przepracowaniu przez motopompę 25 godzin należy dokonać przeglądu technicznego oraz przeprowadzić dokładną konserwację poszczególnych części i zespołów.

Przeprowadzenie przeglądu i konserwacji po 25 godzinach pracy motopompy polega na:

- wykonaniu wszystkich czynności wchodzących w zakres obsługi po każdorazowej pracy motopompą,
- rozebraniu i oczyszczeniu filtra powietrza, kurka paliwa, gaźnika,
- sprawdzeniu czy z miejsc smarowania nie przesącza się olej,
- oczyszczeniu styków przerywacza i sprawdzeniu wielkości przerwy między nimi,
- zbadaniu iskry na świecy,
- sprawdzeniu działania prądownicy i rozrusznika elektrycznego,
- oczyszczeniu zacisków akumulatora, sprawdzeniu działania reflektora,
- zlikwidowaniu wszelkich przecieków układu chłodzenia.

#### Obsługa techniczna po 100 godzinach pracy motopompy

W zakres czynności związanych z tą obsługą wchodzi:

- przepłukiwanie zbiornika paliwa,

- usunięcie nagaru z głowicy silnika oraz z denka tłoka,
- usunięcie osadu z tłumika,
- oczyszczenie, względnie usunięcie kamienia kotłowego z układu chłodzenia.

#### Konserwacja sezonowa

Obsługa sezonowa dzieli się na:

- obsługę zimową,
- obsługę letnią.

Zadaniem obsługi sezonowej jest przygotowanie motopompy do pracy w warunkach określonej pory roku.

#### Obsługa zimowa polega na:

- przepłukaniu zbiornika paliwowego,
- wymianie mieszanki paliwowej w zbiorniku (jeżeli znajduje się tam dłużej niż 3 miesiące),
- wymianie oleju w regulatorze obrotów na zimowy,
- przygotowaniu zapasu nafty lub skażonego spirytusu do każdorazowego zalewania pompy (0,25 l) po jej odwodnieniu,
- przemyciu i sprawdzeniu szczelności układu chłodzenia,
- sprawdzeniu i oczyszczeniu świec,
- sprawdzeniu instalacji elektrycznej.

#### Obsługa letnia polega na:

- wymianie oleju w regulatorze obrotów na letni,
- przepłukaniu układu chłodzenia i napełnieniu go czystą wodą,
- przeprowadzeniu pozostałych zabiegów konserwacyjnych obsługi miesięcznej i zimowej.

### **Czynności kontrolno-sprawdzające**

Do podstawowych czynności wskazujących na stan techniczny pompy jest próba ssania na sucho. Polega ona na zaślepieniu nasady ssawnej, zamknięciu zaworów nasad tłocznych oraz, po uruchomieniu silnika, włączeniu urządzenia zasysającego. W ciągu najwyżej 30 s wakuometr powinien wskazać co najmniej podciśnienie rzędu 0,85 bar, poczym wyłączamy silnik i monitorujemy jak szybko w korpusie pompy spada podciśnienie. Wartość ta nie powinna przekraczać 0,1 bar/min. Ciśnienie maksymalne, jakie może być wytworzone przez pompę, sprawdza się na manometrze w trakcie podawania wody, zakręcając całkowicie zawory po stronie tłocznej oraz podnosząc obroty silnika do maksymalnych.









Wydajność pompy możemy sprawdzić na specjalnych stanowiskach badawczych przy pomocy przepływomierzy. W strażnicy możemy to uczynić















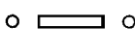




mierząc czas napełnienia zbiornika o znanej pojemności na tzw. wolny wylew z króćca tłoczego pompy przy maksymalnych obrotach silnika.

**Z uwagi na to, że w strażach pożarnych występują motopompy i autopompy różnych konstrukcji i o różnych rozwiązaniach technicznych, produkcji krajowej jak i zagranicznej, a każdy producent zastrzega sobie własny tryb postępowania przy obsłudze silnika i pompy, napisane powyżej zalecenia dotyczące obsługi technicznej pomp należy traktować jedynie jako ogólne wskazówki do właściwego postępowania ze sprzętem. Przed obsługą właściwego urządzenia należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i konserwacji i bezwzględnie stosować zalecenia producenta. Nie stosowanie się do wskazówek tam zawartych może prowadzić do nieprawidłowej pracy pompy, brakiem możliwości podawania wody, a nawet uszkodzeniem sprzętu.**

## ZAŁĄCZNIK NR 1: Znaki gestowe, dźwiękowe i świetlne.

Znaczenie sygnalu.	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
BACZNOŚĆ UWAGI ZROZUMIANO	 Prawa ręka podniesiona w górę	 jeden długi sygnal	 długie białe światło
WYKONAĆ SPRAW MARSZ ODJAZD	 Podniesioną w górę prawą rękę opuścić szybko w dół przed sobą		wykonać znak gestowy zielonym światłem
ZWIŃ ZŁÓŻ ŻLE	 Prawą ręką zgiętą na wysokości piersi (dłoń w poziomie) wykonać dość szybki ruch łukiem w bok na prawo		wykonać znak gestowy zielonym światłem
ROTA I I WODA	 Prawa ręka odchylona w bok w dół	 jeden długi i krótki	 długie i krótkie białe światło

Znaczenie sygnatu	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
ROTA II II WODA	 <p>Prawa ręka odchylona w bok od poziomu</p>	 <p>jeden długi dwa krótkie</p>	 <p>jedno długie dwa krótkie białe światła</p>
ROTA III III WODA	 <p>Prawa ręka odchylona w bok w górę</p>	 <p>jeden długi trzy krótkie</p>	 <p>jedno długie trzy krótkie białe światła</p>
WSZYSTKIE ROTY WSZYSTEK SPRZĘT	 <p>Załączanie koła prawą ręką podniesioną w górę</p>		wykonać znak gestowy zielonym światłem
WODA NAPRZÓD	 <p>Podniesioną w górę prawą ręką szybko opuścić przed siebie do poziomu. Znak powtórzyć 2—3-krotnie</p>	 <p>długi, krótki, długi</p>	 <p>długie, krótkie długie białym światłem lub wykonać znak gestowy światłem zielonym</p>

Znaczenie sygnалу	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
WODA STÓJ LUB STÓJ	 <p>Podniesioną w górę prawą ręką wykonywać parokrotnie poprzeczne ruchy przeczące</p>	 <p>krótki, długi, krótki,</p>	 <p>krótki, długi, krótki lub znak gestowy czerwanym światłem</p>
PRĘDZEJ ZWIĘKSZ OBROTY ZWIĘKSZ CIŚNIENIE	 <p>Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch pionowy</p>		wykonać znak gestowy białym światłem
WOLNIEJ ZMNIJSZ OBROTY ZMNIJSZ CIŚNIENIE	 <p>Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch przeczący</p>		wykonać znak gestowy białym światłem
NIEBEZPIECZEŃSTWO ROTY WRÓĆ WYCOFAĆ SIĘ NA POMOC!	 <p>Dłońmi obu podniesionych w górę rąk wykonywać szybkie nieregularne ruchy boczne</p>	 <p>szereg krótkich sygnałów</p>	szereg krótkich błysków światłem białym lub czerwanym

**UWAGI.** 1. Sygnał uwaga podają wszyscy jeśli mają nadawać sygnał lub są gotowi do odebrania  
2. Znak długi (kreska) powinien trwać trzykrotnie dłużej od znaku krótkiego (kropka)  
3. Sygnał rota I, II, III lub woda łączy się z innym np. sygnał rota i woda stój

### **Literatura:**

1. Derecki T., *Sprzęt pożarniczy do podawania wody i pian gaśniczych*. Szkoła Główna Służby Pożarniczej. Warszawa 1999 r. Filinger Z., *Poradnik mechanika motopomp*. Zarząd Główny Związku Ochotniczych Straży Pożarnych. Warszawa 1965 r.
3. Gil D., *Sprzęt gaśniczy*. Szkoła Podoficerska PSP. Bydgoszcz 2004. Kaliciecki H., *Podręcznik kierowcy mechanika straży pożarnych*. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1977 r.
5. Lazarkiewicz S., Troskoleński A., *Pompy wirowe*. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1968. Wydanie 2. Mazur S., Myśliwiec T., *Obsługa motopomp*. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1973 r.
7. Ściebura T., Wawrzyniecki W., *Wodno-pianowe samochody gaśnicze, pytania i odpowiedzi*. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1980 r.
8. Dokumentacje techniczne, polskie i zagraniczne instrukcje obsługi, prospekty samochodów pożarniczych i sprzętu do podawania wody. Polskie normy.

## **Temat 5**

# **Obsługa techniczna samochodów pożarniczych**

### **Obsługa techniczna pojazdu**

Jednym z podstawowych czynników decydujących o powodzeniu akcji ratowniczo-gaśniczej jest szybkie dotarcie ratowników na miejsce zdarzenia (pożar, wypadek, katastrofa) i sprawne wykorzystanie posiadanego sprzętu. Tym samym samochód pożarniczy staje się podstawowym narzędziem pracy każdego strażaka. Główne funkcje, jakie spełnia w zależności od przeznaczenia, to: transport ludzi, sprzętu i środków gaśniczych, wytworzenie i podanie skutecznych prądów gaśniczych, zasilanie odbiorników w energię (elektryczną, hydrauliczną lub pneumatyczną), oświetlenie miejsca akcji, usunięcie szkód. Te nietypowe funkcje powodują, że stopień skomplikowania samochodu pożarniczego jest bardzo wysoki i wymaga stosowania nowoczesnych materiałów, technologii i indywidualnych rozwiązań konstrukcyjnych. To z kolei wiąże się z wysokimi kosztami zakupu i eksploatacji pojazdu.

Pojazdy pożarnicze konstruowane są w taki sposób, aby z jednej strony były bezpieczne i gwarantowały wysokie walory użytkowe, z drugiej – charakteryzowały się wysoką niezawodnością i trwałością, zdolnością do natychmiastowej pracy przy pełnym obciążeniu, zdolnością do ciągłej pracy w różnorodnych i nietypowych warunkach, np. w niskich i wysokich temperaturach, dużym zapyleniu itp. Ponadto obsługa sprzętu powinna być prosta i dostosowana do wymagań z dziedziny ergonomii.

Jednak, aby samochód zachować w pełnej sprawności technicznej przez cały okres eksploatacji oraz aby nie stwarzał zagrożenia dla innych uczestników ruchu drogowego, należy przede wszystkim wykorzystywać go zgodnie z przeznaczeniem, stosować się do zaleceń podanych w instrukcji obsługi oraz starannie i terminowo wykonywać przeglądy.

Należy pamiętać, że w momencie ogłoszenia alarmu nie ma już czasu na wykonywanie żadnych czynności naprawczych lub obsługowych, a społeczeństwo ocenia pracę strażaków zarówno po efektach przeprowadzonej akcji gaśniczej lub

ratowniczej, jak i po wyglądzie samochodu oraz dbałości użytkowników o jego stan i czystość.

#### Podstawowe warunki użytkowania samochodu

Użytkownik samochodu pożarniczego powinien w szczególności:

- przestrzegać zasad użytkowania zawartych w instrukcji (instrukcjach) obsługi,
- stosować materiały eksploatacyjne i ich wymiany zgodnie z zaleceniami producenta,
- w terminie wykonywać czynności obsługowe,
- stale troszczyć się o stan techniczny, czystość i wygląd zewnętrzny pojazdu.



Samochodem pożarniczym może kierować tylko upoważniona osoba, posiadająca prawo jazdy dostosowane do kategorii pojazdu. Załoga może liczyć maksymalnie taką ilość osób, jaką przewidział producent pojazdu. Obowiązkiem każdej osoby jest zapięcie pasów bezpieczeństwa podczas jazdy. Kierowca w czasie jazdy do pożaru/zdarzenia korzysta z uprawnień przysługujących pojazdom uprzywilejowanym, jednak powinien dostosować prędkość do warunków na drodze, aby zapewnić bezpieczeństwo załodze i innym uczestnikom ruchu. W drodze powrotnej, z akcji, powinien przestrzegać wszystkich przepisów wynikających z prawa o ruchu drogowym. Nie wolno wtedy włączać sygnałów uprzywilejowania oraz przekraczać dozwolonej prędkości jazdy.

Zabronione jest dokonywanie przeróbek i wprowadzanie zmian konstrukcyjnych. Samochodu nie można przeciążać, np. wkładając dodatkowe wyposażenie czy montując dodatkowy zbiornik. Należy pamiętać, że większość samochodów pożarniczych posiada niewielką rezerwę masy liczoną w stosunku do dopuszczalnej masy całkowitej. Przeciążenie samochodu lub przekroczenie nacisków na osie bezpośrednio przekłada się na bezpieczeństwo jazdy (dłuższa droga hamowania, zmiana sterowności pojazdu w skrajnych przypadkach) oraz znacznie obniża trwałość elementów nośnych i poszczególnych podzespołów (hamulce, opony, układ kierowniczy, zawieszenie).

#### Przygotowanie samochodu do jazdy (tzw. obsługa codzienna)

W ramach przygotowania samochodu do jazdy należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić czystość pojazdu (ewentualnie wyczyścić i umyć),

- skontrolować i ewentualnie uzupełnić poziom oleju w silniku i pompie wtryskowej,
- skontrolować i ewentualnie uzupełnić poziom cieczy chłodzącej i szczelność układu chłodzenia silnika,
- skontrolować poziom paliwa w zbiorniku i ewentualnie dopełnić,
- skontrolować poziom płynu hamulcowego (braki uzupełnić),
- skontrolować poziom cieczy w zbiorniku spryskiwacza (braki uzupełnić),
- skontrolować sprawność układu kierowniczego,
- odwodnić zbiorniki powietrza (szczególnie dokładnie w okresie zimowym),
- skontrolować wzrokowo działanie urządzenia sygnalizacji zapchanego filtra powietrza,
- sprawdzić działanie hamulca zasadniczego i postojowego,
- sprawdzić działanie świateł zewnętrznych i wewnętrznych, kontrolki w kabinie i na stanowiskach obsługi wyposażenia pożarniczego, sygnałów dźwiękowych i wycieraczek przedniej szyby,
- skontrolować stan przewodów połączeniowych przy zaciskach akumulatora,
- sprawdzić ciśnienie powietrza w oponach i stan opon,
- sprawdzić zamocowanie kół jezdnych (dokręcenie nakrętek).

W ramach przygotowania do jazdy nadwozia i wyposażenia pożarniczego należy:

- sprawdzić i ewentualnie uzupełnić poziom oleju w korpusie łożyskowym autopompy,
- sprawdzić poziom oleju w tłokowej pompie próżniowej,
- sprawdzić stan i naciąg pasków napędzających pompę próżniową,
- sprawdzić połączenia śrubowe autopompy,
- sprawdzić kompletność wyposażenia pojazdu,
- sprawdzić szczelność połączeń i przewodów paliwowych niezależnego ogrzewania kabiny i przedziału autopompy,
- sprawdzić skuteczność zamknięć drzwi kabiny i skrytek sprzętowych,
- sprawdzić poprawność zablokowania kabiny (dotyczy kabin odchylanych),
- sprawdzić poprawność zamocowania sprzętu wewnątrz skrytek, w kabinie i na dachu.

W/w czynności powinny być przeprowadzane przez kierowców po każdym powrocie z akcji lub ćwiczeń oraz dodatkowo wg ustalonego harmonogramu, np. raz w tygodniu.



Po zakończeniu pracy autopompy należy przepłukać autopompę czystą wodą (jeżeli był używany środek pianotwórczy) i starannie odwodnić autopompę i cały układ wodno-pianowy.

Odwodnienie, szczególnie ważne w okresie zimowym, odbywa się poprzez:

- zdjęcie pokrywy nasady ssawnej autopompy,
- otwarcie zaworu tłoczego (np. działka wodno-pianowego),
- otwarcie zaworów lub kurków spustowych przy autopompie, dozowniku środka
- pianotwórczego i nasadach,
- po odwodnieniu zamknąć zawory i kurki spustowe.

**UWAGA: wszystkie sprawdzenia należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi pojazdu.**

Po zakończeniu akcji (ćwiczeń) kierowca przed odjazdem musi sprawdzić ułożenie i zamocowanie sprzętu, szczególnie sprzętu znajdującego się na dachu oraz w kabinie.

Przy holowaniu przyczepy dodatkowo należy sprawdzić zamocowanie do urządzenia sprzęgającego pojazdu oraz prawidłowość działania oświetlenia.

### **Przeglądy gwarancyjne**

Przeglądy gwarancyjne powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji użytkowania i obsługi pojazdu. W ramach przeglądu powinny być uwzględnione czynności dotyczące zarówno podwozia i nadwozia oraz urządzeń zamontowanych na stałe. Instrukcja podaje zakres czynności oraz czasookresy lub przebiegi, po których należy wykonać przegląd.

Przeglądy gwarancyjne należy wykonywać w autoryzowanych stacjach serwisowych.

### **Okresowe obsługi techniczne**

Obsługi techniczne należy wykonywać zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji użytkowania i obsługi podwozia i nadwozia pojazdu. Obowiązkiem użytkownika pojazdu jest przestrzeganie terminów przeglądów przedstawionych w instrukcji.

Okresowe obsługi są bardzo ważne, gdyż wiążą się z kontrolą układów i wymianą elementów bezpośrednio decydujących o bezpieczeństwie jazdy. Do podstawowych operacji obsługowych, poza czynnościami wchodzącymi w zakres obsługi codziennej, możemy zaliczyć m. in.:

- kontrola drążków kierowniczych i kolumny kierowniczej,
- kontrola przekładni kierowniczej,

- kontrola zużycia tarcz i klocków hamulcowych,
- kontrola krzyżaków, podpór i mocowania wału napędowego,
- kontrola stanu hamulca postojowego,
- kontrola ustawienia reflektorów,
- wymiana oleju w silniku i filtra oleju,
- sprawdzenie połączeń śrubowych oraz zabezpieczeń w postaci zawleczek, podkładek sprężystych.

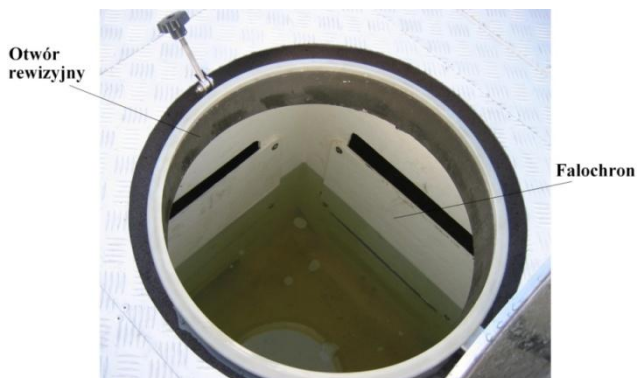
### **Konserwacja zabudowy pożarniczej i układu wodno-pianowego**

Okresowo powinny być kontrolowane i poddawane konserwacji lub wymianie następujące elementy:

- uszczelki urządzeń wbudowanych w nadwoziu pożarniczym, w tym również złącza ssawne i tłoczne,
- elementy mocujące moduł sprzętowy, zbiorniki środków gaśniczych i autopompy,
- wszystkie punkty smarowe zaopatrzone w smary oraz płyny zgodnie z planem smarowania i uzupełniania płynów,
- uszczelki w żaluzjach; na okres zimy prowadnice żaluzji smarować preparatem przeciw zamarzaniu,
- elementy mocujące wyposażenie gaśnicze i ratownicze w skrytkach, na dachu zabudowy oraz w kabinie,
- napęd bębna zwijadła szybkiego natarcia (ewentualnie nasmarować),
- filtry siatkowe w rurociągach układu wodnego,
- zbiorniki wody i środków pianotwórczych,
- stan powłok ochronnych i elementów poszycia.

Wszystkie czynności smarowania i konserwacji należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi wydaną przez producenta zabudowy.

Zbiorniki wody (fot. nr 5.1) i środków pianotwórczych należy okresowo czyścić z zabrudzeń i osadów w zależności od potrzeb, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Poza oczyszczeniem wnętrza zbiornika należy również sprawdzić: szczelność zbiorników, stan powłok ochronnych, stan zamocowania falochronów i osprzętu, działanie czujników poziomu, działanie zaworów do napełniania i opróżniania zbiorników.



*Fotografia nr 5.1. Zbiornik wody z przykręconymi falochronami*

Okresowo, np. raz w miesiącu, należy sprawdzić szczelność układu wodno-pianowego poprzez wykonanie tzw. próby szczelności „na sucho”. W tym celu należy:

- odvodnić układ,
- zamknąć zawory spustowe, nasady ssawne i ciśnieniowe otwory wylotowe,
- uruchomić autopompę i przy pomocy pompy próżniowej uzyskać podciśnienie w układzie rzędu 0,85 bar,
- wyłączyć autopompę i przez minutę obserwować na manowakuometrze (fot. nr 5.2.) ubytek podciśnienia,

Układ jest szczelny, jeżeli podciśnienie spadnie w ciągu jednej minuty mniej niż 0,1 bar.

Jeżeli nie uda się wytworzyć podciśnienia 0,85 bar, również świadczy to o nieszczelności układu.



*Fotografia nr 5.2. Manowakuometr*

## Obsługa wyposażenia pożarniczego i urządzeń dodatkowych

### Obsługa układu wodno-pianowego

Przed uruchomieniem autopompy należy sprawdzić, czy:

- zaciągnięty jest hamulec postojowy,
- dźwignia zmiany biegów znajduje się w położeniu neutralnym (jeżeli nie ma innych zaleceń producenta).

Po sprawdzeniu w/w. elementów należy załączyć przystawkę dodatkowego odbioru mocy (PDOM) przy wciśniętym sprzęgle; zapali się lampka kontrolna w kabinie kierowcy lub zostanie wyświetlony symbol przystawki na ekranie komputera pokładowego.



*Rysunek nr 5.1. Symbol przystawki dodatkowego odbioru mocy (PDOM)*

W zależności od rodzaju wykonywanej pracy (zasilanie ze zbiornika samochodu lub ze zbiornika zewnętrznego) należy odpowiednio przełączyć zawór główny układu wodno-pianowego (sterowany ręcznie (poz. 1 na fot. nr 5.3) lub elektropneumatycznie) oraz otworzyć zawory pomiędzy autopompą a liniami tłocznymi (linią szybkiego natarcia, linią tłoczną wężową (poz. 2 na fot. nr 5.3.), działkiem).

Następnie, za pomocą urządzenia do regulacji obrotów wirnika autopompy, należy wytworzyć w układzie żądane ciśnienie tłoczenia. Po zakończeniu działań gaśniczych powoli należy obniżyć obroty autopompy do wartości minimalnej, a następnie wyłączyć silnik pojazdu.

Przed odjazdem z miejsca akcji trzeba rozłączyć przystawkę dodatkowego odbioru mocy.

Zgodnie z wcześniejszymi zaleceniami należy pamiętać o przepłukaniu i odwodnieniu układu wodno-pianowego.



*Fotografia nr 5.3. Przedział autopompy samochodu ratowniczo-gaśniczego: 1 – zawór główny układu wodno-pianowego, 2 – zawór otwarcia linii tłocznej*

#### Przystawka dodatkowego odbioru mocy (PDOM)

Od przystawki odbioru mocy napędzane są urządzenia dodatkowe pojazdu, np.: autopompa, generator prądu, pompa hydrauliczna napędu żurawia lub wciągarki. Przystawki zazwyczaj montowane są na skrzyni biegów, rzadziej na skrzyni rozdzielczej lub silniku.

Włączenie przystawki dokonuje się na wolnych obrotach silnika i dźwigni zmiany biegów ustawionej w położeniu neutralnym. Przed włączeniem przystawki należy uruchomić hamulec ręczny i wcisnąć pedał sprzęgła.

Jazda z włączoną przystawką jest możliwa (o ile producent tego nie zabrania), jednak należy unikać zmiany biegów i nadmiernej prędkości jazdy.



*Fotografia nr 5.4. Oznakowanie włącznika przystawki dodatkowego odbioru mocy*

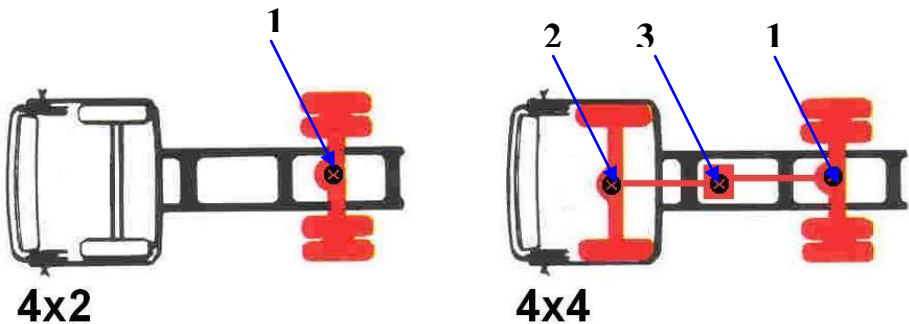
### Blokady mechanizmów różnicowych

W niektórych warunkach ruchu samochodu koła napędowe lewej i prawej strony pokonują różną drogę, np. podczas jazdy po łuku koła zewnętrzne pokonują dłuższą drogę. Dlatego koła nie mogą być ze sobą sztywno połączone. Mechanizmem łączącym dwie półosie napędowe jest mechanizm różnicowy, który umożliwia przekazywanie momentu obrotowego do kół przy różnych wartościach prędkości obrotowej koła lewego i prawego.

W przypadku pojazdów posiadających dwa lub więcej mostów napędowych stosuje się również mechanizmy różnicowe międzyosiowe, których celem jest ograniczenie wartości momentu obrotowego przenoszonego przez koła jednego mostu napędowego, gdy koła drugiego mostu tracą przyczepność.

Jednakże w niektórych warunkach ruchu działanie mechanizmu różnicowego jest niepożądane i wówczas stosuje się jego blokowanie. Blokada sprawia, że oba koła jednej osi (lub obie osie napędzane) są połączone na sztywno i obracają się z jednakową prędkością, niezależnie od przyczepności kół.

Samochody mogą być wyposażone w blokady mechanizmów różnicowych umieszczone w skrzynce rozdzielczej lub pomiędzy mostami napędowymi w przekładni przelotowej osi (tzw. blokady międzyosiowe, podłużne) i/lub blokady mechanizmów różnicowych umieszczone w mostach napędowych (tzw. blokady międzykołowe, poprzeczne) (rysunek nr 5.2).

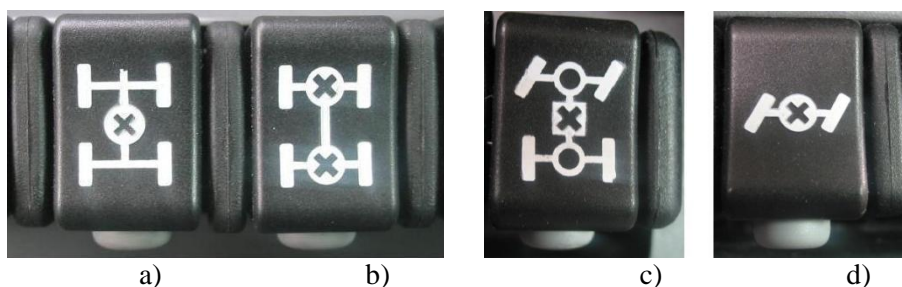


*Rysunek nr 5.2. Blokady mechanizmów różnicowych:  
1 – blokada tylnego mostu napędowego, 2 – blokada przedniego mostu napędowego, 3 – blokada skrzyni rozdzielczej.*

Blokady mechanizmów różnicowych powinny być włączane przez kierowcę tylko doraźnie (podczas jazdy po błotnistej drodze lub innej śliskiej nawierzchni), aby nie doszło do przeciążenia i zniszczenia elementów doprowadzających moment obrotowy do kół, np. półosi. Po wjechaniu na nawierzchnię o dobrej przyczepności należy niezwłocznie wyłączyć blokadę.

Blokady należy włączać przy zatrzymanym pojeździe, chyba że producent dopuszcza możliwość włączenia podczas jazdy (tylko wtedy, gdy pojazd wolno się toczy). Blokad nie wolno włączać w przypadku buksowania kół.

Włączenie blokady (blokad) potwierdza czujnik i sygnalizuje lampka kontrolna (lub piktogram na wyświetlaczu komputera pokładowego) na tablicy rozdzielczej w kabinie kierowcy. Włączenie blokady mechanizmu różnicowego przedniego mostu napędowego sygnalizowane jest czasami sygnałem dźwiękowym.



*Fotografia nr 5.5. Oznakowanie włączników blokad mechanizmów różnicowych:*  
a) blokada przekładni przelotowej tylnych mostów napędowych,  
b) blokada poprzeczna tylnych mostów napędowych,  
c) blokada podłużna skrzyni rozdzielczej,  
d) blokada poprzeczna przedniej osi napędowej.

### Wciągarka

W samochodach pożarniczych powszechnie stosowane są wciągarki o napędzie elektrycznym (głównie w samochodach ratowniczo-gaśniczych) (fot. nr 5.6.), jednakże można również spotkać wciągarki napędzane mechanicznie od silnika samochodu (STAR 266) oraz wciągarki hydrauliczne, które stosowane są głównie w średnich i ciężkich samochodach ratownictwa technicznego.

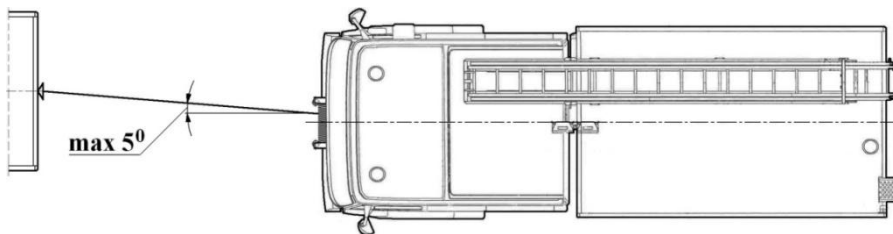


*Fotografia nr 5.6. Wciągarka elektryczna zamocowana do ramy podwozia samochodu ratowniczo-gaśniczego*

Podczas obsługi wciągarki powinny być zachowane podstawowe zasady bezpieczeństwa:

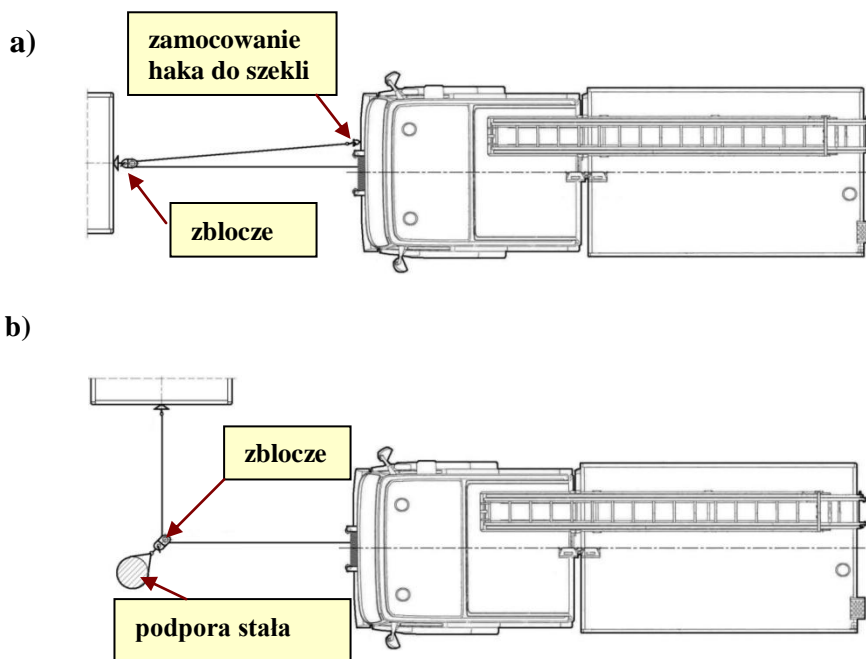
- nie należy przebywać w bezpośredniej bliskości wciągarki, napiętej liny i haka, gdy wciągarka pracuje,
- hak należy mocować do stałych elementów pozwalających na przenoszenie dużych obciążeń, np. do ramy pojazdu,
- nie wolno prowadzić i układać liny na bębnie rękami,
- należy zatrzymać rozwijanie liny, gdy na bębnie pozostanie 5 pełnych zwojów liny (zazwyczaj końcowy odcinek liny jest pomalowany na czerwono),
- nie wolno zginać, załamywać liny oraz zaczepiać haka o linę, gdyż lina może ulec zniszczeniu,
- nie wolno używać napędu samochodu do zwiększenia siły uciągu wciągarki ani holować ciężaru zaczepionego do liny,
- używać klinów pod koła do stabilizacji pojazdu, chyba że wciągarki używa się do samoewakuacji,
- nie wolno używać wciągarki do podnoszenia lub przesuwania ludzi,
- nie wolno używać wciągarki do utrzymywania ciężarów w miejscu; należy użyć innych środków do zabezpieczenia ciężarów,
- nie wolno przelaczać dźwigni swobodnego odwijania liny, gdy jest ona napięta,
- przy długiej pracy wciągarki boczne odchylenie liny względem płaszczyzny prostopadłej do osi bębna nie powinno przekraczać  $3-5^{\circ}$  (rys. nr 5.3.); praca przy większym odchyleniu liny powoduje układanie się liny z jednej strony bębna, co może spowodować zaklinowanie się liny, zniszczenie liny lub wciągarki,





Rysunek nr 5.3. Zalecane maksymalne boczne odchylenie liny wciągarki przy długiej pracy

- należy używać grubych skórzanych rękawic przy dotykaniu liny,
- dokonywać częstych przeglądów liny, mocowania jej do bębna oraz całej wciągarki; gdy lina jest przetarta lub uszkodzona należy natychmiast wymienić na nową,
- dla dużych obciążeń zaleca się używanie zblocza, umożliwiającego zmniejszenie napięcia liny o ok. 50% lub zmianę kierunku ciągnięcia (rys. nr 5.4).



Rysunek nr 5.4. Zastosowanie zblocza do zwiększenia siły uciągu (a) oraz do zmiany kierunku ciągnięcia (b).

### Niezależne ogrzewanie kabiny i przedziału autopompy

Do ogrzewania kabiny oraz przedziału autopompy stosowane są powietrzne urządzenia grzewcze pracujące niezależnie od pracy silnika (fot. nr 5.7.). Zawsze są stosowane urządzenia o identycznej budowie i zasadzie działania, różniące się jedynie mocą strumienia cieplnego (w kabinie zazwyczaj 1800-2000 W, w przedziale autopompy 3500 W). Do podgrzewania powietrza jest wykorzystywane ciepło ze spalania paliwa. Paliwo jest tłoczone ze zbiornika pojazdu przez pompę paliwa do palnika, umieszczonego w komorze spalania. Komora znajduje się w uźebrowanym wymienniku ciepła. Powietrze przepływa przez wymiennik, ogrzewa się i jest kierowane do kabiny lub przedziału autopompy.



*Fotografia nr 5.7. Niezależne ogrzewanie w przedziale autopompy*

Każde urządzenie posiada oddzielny włącznik i regulator strumienia cieplnego, który znajduje się zazwyczaj na desce rozdzielczej w kabinie kierowcy. Po załączeniu urządzenia następuje przedmuch komory spalania i – po około 3 sekundach – załączenie świecy żarowej w komorze. Podawanie paliwa do komory następuje po około 30-60s. Gdy płomień jest stabilny, następuje wyłączenie świecy żarowej. Podgrzewane w wymienniku ciepła powietrze jest włączane do kabiny (lub przedziału autopompy). Po wyłączeniu urządzenia, podczas przedmuchu następuje włączenie świecy żarowej na około 30s w celu wypalenia resztek paliwa. Paliwo do komory spalania jest pobierane z głównego zbiornika pojazdu.

Podstawowe zasady bezpieczeństwa stosowane przy obsłudze urządzeń grzewczych:

- przy tankowaniu zbiornika paliwa samochodu urządzenie powinno być wyłączone i całkowicie wychłodzone,

- w pobliżu urządzenia zabrania się przechowywania jakichkolwiek przedmiotów (wysoka temperatura),
- eksploatacja urządzeń w garażach i pomieszczeniach zamkniętych jest zabroniona,
- regularnie należy sprawdzać szczelność połączeń przewodu paliwowego.

### Zasady przechowywania paliw i smarów

Paliwa płynne stwarzają bardzo poważne zagrożenie, nie tylko ze względu na swoją łatwopalność i wybuchowość par, ale i ich toksyczność.

Benzyna, olej napędowy i ich pary działają szkodliwie na organizm człowieka, co może spowodować zaburzenia czynności układu nerwowego i niedokrwiłość. Pierwszymi objawami, jakie odczuwa człowiek przebywający w atmosferze o dużym stężeniu par to pieczenie oczu, w nosie i krtani. Pojawia się kaszel, kichanie oraz łzawienie oczu. Niewielkie ilości benzyny wchłonięte przez organizm człowieka powodują objawy podobne do objawów występujących po spożyciu alkoholu.

Większa ilość wchłonięta do organizmu może spowodować drgawki i skurcze podobne do objawów padaczki. Mogą wystąpić także zaburzenia czynności układu krążenia oraz spadek ciśnienia krwi, a czasem nawet śmierć.

Paliwa są materiałami niebezpiecznymi pod względem pożarowym. Temperatura zapłonu benzyny wynosi  $24\div 38$  °C, oleju napędowego  $66$  °C (według danych literaturowych).

Podstawowe zasady przechowywania paliw, olejów i smarów:

1. Zabrania się przechowywania materiałów pędnych i smarów w garażach.
2. Materiały pędne i smary nie powinny być przechowywane w pomieszczeniach piwnicznych, na poddaszach i strychach oraz w obrębie klatek schodowych, korytarzy i w innych pomieszczeniach ogólnodostępnych.
3. Paliwa, oleje i smary powinny być przechowywane w wolno stojących magazynach.
4. W pobliżu lub na ścianie obiektu powinien znajdować się dobrze widoczny znak „Zakaz palenia i używania otwartego ognia”.
5. W pomieszczeniu musi być sprawna wentylacja grawitacyjna.
6. Pomieszczenie magazynu powinno posiadać oświetlenie i wyłączniki tego oświetlenia dostępne z zewnątrz.
7. W pomieszczeniu powinny znajdować się gaśnice oraz instrukcje bezpieczeństwa pracy, umieszczone w łatwo dostępnym i w dobrze widocznym miejscu.
8. Drzwi magazynu powinny być wykonane z materiału niepalnego i otwierać się na zewnątrz.

9. Podłoga powinna być wykonana z materiału ogniotrwałego i nieiskrzącego.
10. Progi powinny być nienasiąkliwe i ogniotrwałe o wysokości, aby w przestrzeni nimi zamkniętej mogła pomieścić się cała ilość składowanego paliwa.
11. Materiały niebezpieczne pożarowo należy przechowywać wyłącznie w pojemnikach wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych, odprowadzających ładunki elektryczności statycznej, posiadających szczelne zamknięcie i zabezpieczonych przed stłuczeniem.
12. Przy stanowisku składowania zużytego oleju należy zapewnić sorbent.
13. Okresowo należy sprawdzać, czy pojemniki (kanistry, beczki, inne), w których znajdują się paliwa nie przeciekają.
14. Do przelewania paliwa z beczek (jeżeli są stosowane) należy używać ręcznych pomp lub innych urządzeń. Zabronione jest przelewanie poprzez przechyłanie beczek.
15. Narzędzia do otwierania naczyń z paliwem powinny być wykonane z materiału nieiskrzącego.
16. Naczynia do przelewania paliwa muszą być uziemiane.
17. Z braku zamkniętych magazynów dopuszcza się przechowywanie paliwa i smarów pod wiatami, zabezpieczonymi mocną siatką z zamykaną bramą.
18. Z pomieszczeń magazynowych wolno wydawać i pobierać benzynę tylko w zamkniętych naczyniach,
19. Przy pracy ze smarami i paliwami należy używać rękawic chroniących przed czynnikami chemicznymi.

### **Literatura:**

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
2. Kaliciecki H., *Podręcznik kierowcy mechanika straży pożarnych*. Instytut Wydawniczy. CRZZ, Warszawa 1977.
3. Prochowski L., Żuchowski A., *Pojazdy samochodowe. Samochody ciężarowe i autobusy*. WKŁ, Warszawa 2006.
4. PowerWinch. *Instrukcja obsługi. Wyciągarki elektryczne prądu stałego. Model PW 45*.
5. SuperWinch. *Mały podręcznik bezpieczeństwa i technik pracy z wyciągarką*.

## Temat 6

# Konserwacja i eksploatacja agregatów prądotwórczych i osprzętu

### Wstęp

Ustawiczne poszerzanie zadań i związany z tym rozwój usprzętowania jednostek ochotniczych straży pożarnych wymuszają od nich używanie na miejscu działań sprzętu ratowniczego, którego napęd realizowany jest poprzez silniki elektryczne. Skuteczność prowadzonych czynności ratowniczych, wielokrotnie prowadzona w warunkach nocnych oraz w pomieszczeniach, uzależniona jest od profesjonalnego oświetlenia terenu akcji. Aby sprostać tym zadaniom nieodzowne jest dzisiaj wyposażenie każdej ochotniczej straży pożarnej w agregaty prądotwórcze.

Poza agregatami prądotwórczymi nowoczesna taktyka prowadzenia działań ratowniczych przewiduje użycie różnego rodzaju oświetlenia indywidualnego, awaryjnego oświetlenia pomieszczeń oraz oświetlenia terenu przy pomocy takiego sprzętu jak najaśnice, statywy, przedłużacze, rozgałęźniki, ładowarki itp.

Awaryjne zasilanie w energię elektryczną stałych obiektów może być powiązane z urządzeniami podtrzymującymi życie, musi być także w ochotniczych strażach uważane za najwyższy priorytet w prowadzeniu działań ratowniczych.

### Stopień ochrony urządzeń elektrycznych przed porażeniem

Sprzęt elektryczny stosowany do działań ratowniczych, z powodu stosowania w różnorodnych warunkach atmosferycznych musi spełniać wysokie wymagania eksploatacyjne, a w tym wymagania ochrony przed porażeniem ratowników. W praktyce zabezpieczenie przeciwporażeniowe urządzeń elektrycznych związane jest z możliwością przedostawania się do wnętrza urządzeń ciał stałych i wody. O tym, czy stopień bezpieczeństwa jest wystarczający dla użytkowania w trudnych warunkach działań ratowniczych w obecności wody, wilgoci i opadów deszczu świadczą oznaczenia sprzętu literami IP.

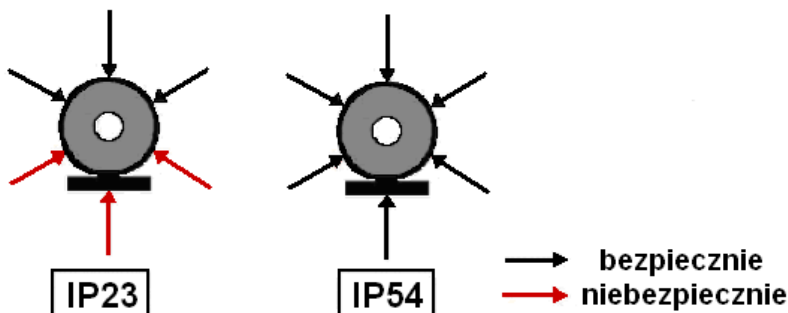
Poziom IP jest liczbą kodowaną i zgodnie z normami składa się z dwóch cyfr. Pierwsza z nich określa ochronę urządzenia przed przedostaniem się do wnętrza ciał stałych, a druga przed przedostaniem się wody.

**Pierwsza cyfra** - ochrona przed ciałami obcymi i przed dotknięciem:

- 0 - bez ochrony,
- 1 - ciała obce > 50 mm,
- 2 - ciała obce > 12 mm,
- 3 - ciała obce > 2,5 mm,
- 4 - ciała obce > 1 mm.

**Druga cyfra** - ochrona przed dostaniem się wody:

- 0 - bez ochrony,
- 1 - pionowo spadające krople wody,
- 2 - kapiąca woda do 15 st. od pionu,
- 3 - pryskająca skośnie woda do 60 st. od pionu,
- 4 - woda tryskająca ze wszystkich kierunków
- 5 - woda lejąca się ze wszystkich kierunków.



Rysunek nr 6.1. Stopień bezpieczeństwa IP urządzeń elektrycznych

Do działań ratowniczych nie powinny być stosowane urządzenia, których stopień ochrony jest mniejszy niż IP 33.

Oprócz właściwej konstrukcji należy mieć na uwadze, że o skuteczności ochron przeciwporażeniowych decydujące znaczenie może mieć również właściwa konserwacja i okresowe badania sprzętu.

Obecnie, zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej, agregat prądowórczy jak i wszelkie urządzenia i osprzęt elektryczny musi posiadać oznaczenia CE, co oznacza, że sprzęt spełnia wymogi bezpieczeństwa obowiązujące na terenie Unii.



*Rysunek nr 6.2. Oznaczenie CE, które musi posiadać agregat prądotwórczy oraz wszystkie inne urządzenia elektryczne*

### **Agregaty prądotwórcze**

Agregat prądotwórczy jest to urządzenie służące do zamiany energii mechanicznej wytwarzanej przez silnik spalinowy na energię elektryczną.

Silnik spalinowy jest zamontowany i połączony na wspólnej ramie z prądnicą (generatorem). Agregat prądotwórczy posiada osprzęt prądnicy oraz silnika i zdolny jest do samodzielnego zasilania odbiorników elektrycznych.

Agregaty prądotwórcze w jednostkach straży służą głównie do oświetlenia terenu oraz napędu różnego typu narzędzi ratowniczych, takich jak wiertarki, przecinarki, wyciągarki, piły do metalu itp. na miejscu działań ratowniczych, jak również specjalistycznych pomp stosowanych podczas akcji ratownictwa chemicznego. Podczas akcji długotrwałych mogą służyć również do ładowania latarek lub radiotelefonów. Mogą mieć również zastosowanie do awaryjnego zasilania urządzeń ratujących lub podtrzymujących życie lub bardzo ważnych ze względu na bezpieczeństwo obiektów.

### **Podział agregatów prądotwórczych:**

Agregaty prądotwórcze można podzielić na:

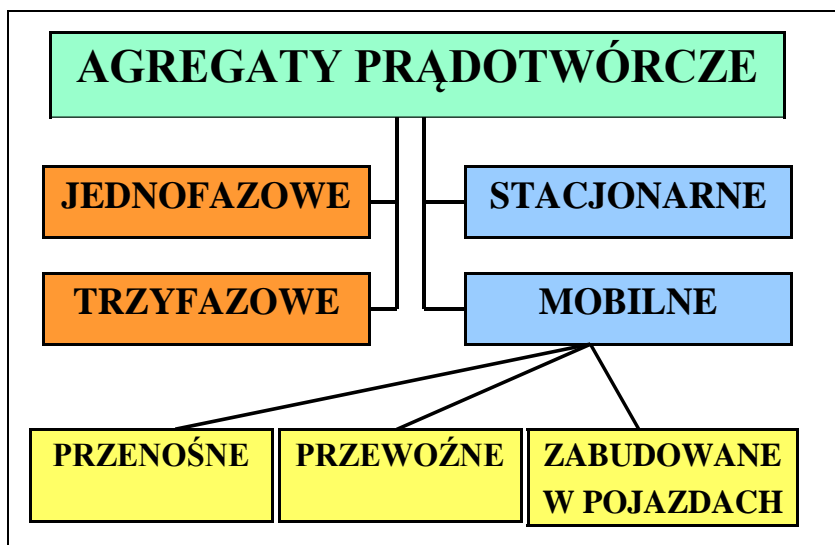
- agregaty stacjonarne,
- agregaty mobilne,

oraz

- agregaty jednofazowe 230V,
- agregaty trzyczonowe 400V.

Agregaty mobilne dzielimy na:

- przenośne,
- przewożne na własnych podwoziach,
- zabudowane na stałe w pojazdach.



*Rysunek nr 6.3. Podział agregatów prądotwórczych*

### **Agregaty stacjonarne**

Agregaty stacjonarne (fot. nr 6.1) występują w obiektach, które ze względu na charakter użytkowania muszą posiadać zapasowe źródło energii elektrycznej, takich jak szpitale, obiekty użyteczności publicznej, straże pożarne, zakłady pracy pracujące w systemie ciągłym. Zasilają one stałą instalację elektryczną w obiektach.



*Fotografia nr 6.1. Agregat stacjonarny dużej mocy*



## Agregaty mobilne

Agregaty mobilne są to urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej, które w zależności od potrzeb przemieszcza się w dowolne miejsce pracy. Zasilają one instalacje ruchome lub awaryjnie instalacje stałe. Pośród agregatów mobilnych rozróżniamy agregaty przenośne (fot. nr 6.2) i przewoźne. Agregaty przenośne są to urządzenia o mniejszej wadze i mocy znamionowej, które mają uchwyty i mogą być przenoszone na miejsce pracy przez ludzi. Agregaty przewoźne (fot. nr 6.3), ze względu na swoją wagę, montowane są na ramie umieszczonej na przyczepie holowanej za pojazdem.



*Fotografia nr 6.2. Agregat przenośny*

W straży pożarnej, ze względu na źródło napędu, rozróżniamy dwa typy agregatów prądotwórczych: agregaty, które trwale konstrukcyjnie zespolone są z samochodami pożarniczymi i napędzane są silnikami tych pojazdów, oraz agregaty prądotwórcze składające się z prądnicy i silnika spalinowego umieszczonych na wspólnej ramie posiadających osprzęt prądnicy i silnika umożliwiającego samodzielną pracę i zasilanie odbiorników energii elektrycznej.



*Fotografia nr 6.3. Agregat przewoźny dużej mocy*

W jednostkach straży spotykamy często agregaty prądotwórcze zabudowane na stałe w samochodach pożarniczych. Są one napędzane silnikiem samochodu poprzez przystawkę mocy. Posiadają wówczas stanowisko obsługi agregatu na stałe umieszczone w zabudowie samochodu (fot. nr 6.4).

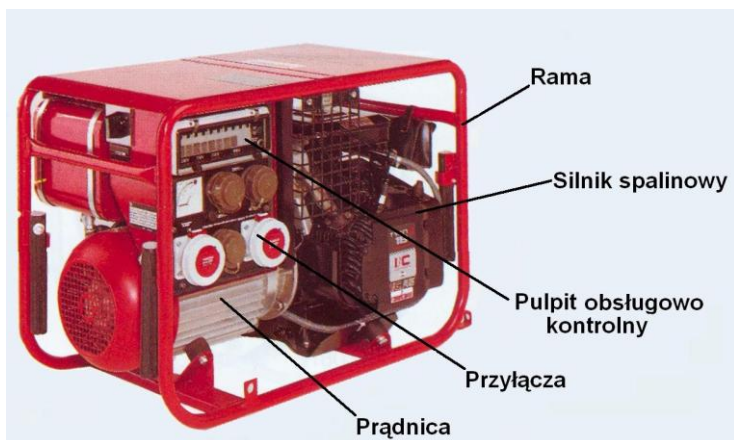


*Fotografia nr 6.4. Pulpit obsługowo-kontrolny wraz z przyłączami agregatu na stałe wbudowanego do pojazdu pożarniczego*

### **Budowa agregatów prądotwórczych**

Agregaty prądotwórcze składają się z:

- silnika spalinowego,
- prądnicy,
- ramy,
- pulpitu obsługowo kontrolnego,
- przyłączy z gniazdami.



*Fotografia nr 6.5. Budowa agregatu prądotwórczego*

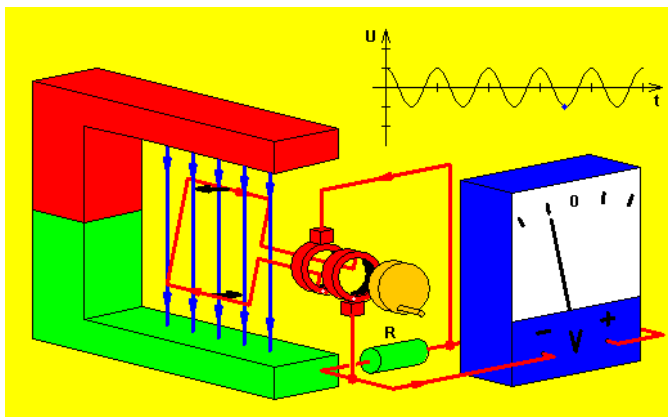
### **Silnik spalinowy**

Silnik spalinowy w zależności od mocy znamionowej oraz przeznaczenia agregatu wyposażony jest w silnik benzynowy dwusuwowy lub czterosuwowy, albo w większych jednostkach silnik wysokoprężny.

W bardzo małych agregatach spotyka się silniki dwusuwowe, obecnie preferuje się w agregatach średniej mocy silniki czterosuwowe. W większych agregatach mają zastosowanie agregaty wysokoprężne. Silniki mogą być uruchamiane ręcznie przy pomocy linki rozruchowej lub elektrycznie z rozrusznika elektrycznego, jednak wówczas agregat musi posiadać akumulator. Silnik posiada zazwyczaj regulator obrotów, który automatycznie ustawia obroty silnika zapewniające właściwą częstotliwość 50 Hz wytwarzanego prądu. Spotykamy również rozwiązania w których obsługujący jest zobowiązany do ręcznego ustawienia obrotów oraz ich ciągłego monitorowania i regulacji tak, aby częstotliwość prądu wynosiła 50 Hz.

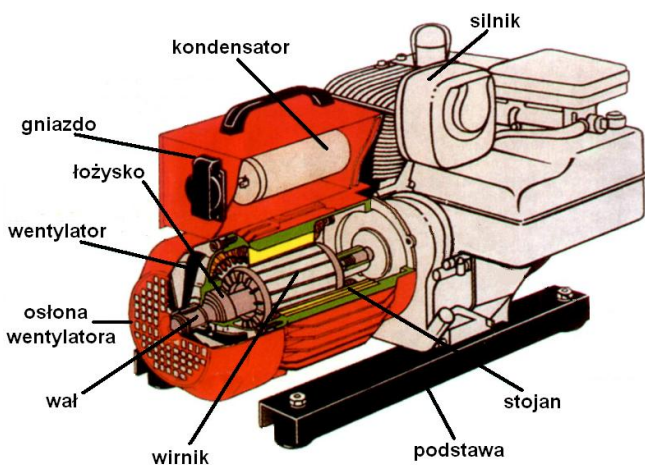
### **Prądnicą**

Prądnice zwane inaczej generatorami prądu zamieniają energię mechaniczną w energię elektryczną i zbudowane są bardzo podobnie do silnika elektrycznego. Wykorzystują do wytwarzania prądu zjawisko zwane indukcją elektromagnetyczną, które polega na tym, że w przewodzie elektrycznym znajdującym się w zmiennym polu magnetycznym indukuje się (powstaje) prąd elektryczny.



*Rysunek nr 6.4. Schemat procesu indukcji prądu elektrycznego*

Pole magnetyczne w prądnicach może być wytwarzane przez silne magnesy stałe lub przez elektromagnesy zasilane z innego źródła energii elektrycznej lub z energii którą sama prądnicą wytwarza. Zmienne pole magnetyczne wytwarza się przez przemieszczanie się przewodów elektrycznych w polu wytwarzanym przez magnesy lub elektromagnesy.



*Rysunek nr 6.5. Przekrój prądnicy w agregacie prądotwórczym*

Przesuwanie się przewodów w których wzbudza się prąd elektryczny wykonuje się przez obrót wirnika z nawiniętym uzwojeniem pomiędzy magnesami umieszczonymi w stojanie, lub odwrotnie, to wirnik wytwarza pole magnetyczne,

a w stojanie występują uzwojenia w których indukuje się prąd. Prądnice mogą być szczotkowe lub bezszczotkowe.

W agregatach prądotwórczych stosuje się głównie prądnice synchroniczne samowzbudne.

### **Rama**

Rama jest elementem w którym mocowane są wszystkie pozostałe elementy agregatu. Silnik, jak również prądnica mocowane są do ramy poprzez elementy tłumiące drgania. W małych agregatach bardzo często ramy stanowią jednocześnie element przystosowany do przenoszenia agregatu, jak również stanowią stelaż zabezpieczający urządzenie przed mechanicznymi uszkodzeniami. W dużych agregatach rama agregatu zespolona jest z podwoziem jedno lub dwuosiowej przyczepy, przystosowanej do holowania za pojazdem lub zamocowana jest do podwozia samochodu albo kontenera. W niektórych rozwiązaniach stosowane są obudowy całkowicie osłaniające całe urządzenie. W obudowie umieszczone są jedynie elementy do uruchamiania kontroli i sterowania agregatem.

### **Pulpit obsługowo-kontrolny.**

Pulpit (panel) obsługowo-kontrolny. Na pulpicie znajdują się urządzenia monitorujące pracę silnika spalinowego oraz parametry pracy prądnicy takie, jak: napięcie wytwarzanego prądu, natężenie prądu na poszczególnych fazach, częstotliwość prądu.



*Fotografia nr 6.6. Panel obsługowo kontrolny*

Znajdują się tam również zabezpieczenia wszystkich obwodów w bezpieczniki o mocy odpowiedniej do wielkości agregatu, oraz wyłącznik różnicowo-prądowy. Na pulpicie może się znajdować przycisk rozrusznika elektrycznego i ewentualnie przycisk wzbudzenia prądnicy. W większych agregatach można spotkać włączniki poszczególnych gniazd elektrycznych oraz w gniazdach trzyfazowych przełącznik (zamiennik) dwóch faz, powodujący zmianę kierunku obrotów w silnikach elektrycznych podłączonych do agregatu. Gniazda elektryczne umieszczane są na osobnym panelu lub wspólnie z urządzeniami kontrolnymi.



*Fotografia nr 6.7. Panel obsługowo kontrolny agregatu zamontowanego na stałe w samochodzie pożarniczym*

### **Tabliczka znamionowa agregatu**

Wszelkie dane eksploatacyjne umieszczone są na tabliczce znamionowej agregatu (fot. nr 6.7). Do najważniejszych informacji należy moc znamionowa agregatu, przeważnie podawana jest w kVA. Obroty wirnika dla częstotliwości 50 Hz. Napięcie znamionowe dla jednej fazy 230V oraz jeżeli występuje napięcie między fazami 400V. Natężenie znamionowe dla jednej oraz dla trzech faz. Bardzo ważną informacją jest stopień bezpieczeństwa IP świadczący o tym, w jakich warunkach zewnętrznych, ze względu na ochronę przeciwporażeniową, możemy używać agregatu. Ponadto są również umieszczone takie informacje, jak: producent, masa agregatu, numer i typ fabryczny agregatu. Na tabliczce lub w innym widocznym miejscu musi znajdować się oznaczenie zgodności z Dyrektywami Europejskimi „CE”.



<b>producent</b>	KIRSCH® Trier-Blewer • Germany			<b>współczynnik mocy biernej</b>
<b>typ / rodzaj</b>	Typ (D + 6) 8BVF	Nr. 10785		<b>numer urządzenia</b>
<b>moc znamionowa</b>	DIN 6280	DIN 6271	DIN 14688	<b>obroty prądnicy</b>
<b>częstotliwość</b>	S <sub>II</sub> 8kVA	cos φ <sub>II</sub> 0,8	Bj. 1995	
<b>napięcie znamionowe 3 -</b>	f <sub>II</sub> 50 Hz	n <sub>II</sub> 3000min <sup>-1</sup>	Iso. Kl. F	<b>stopień bezpieczeństwa IP</b>
<b>napięcie znamionowe 1 -</b>	m 124 kg	K DIN VDE 0875	HE200IRVDE0879	
	U <sub>n</sub> 3- 400 V	I <sub>n</sub> 3 - 11,6 A		
	U <sub>n</sub> 1- 230 V	I <sub>n</sub> 1 - 17,5 A		
	FA. Nr.		IP 54	
	<b>nateżenie znamionowe 3 -</b>		<b>nateżenie znamionowe 1 -</b>	

Rysunek nr 6.6. Tabliczka znamionowa agregatu przenośnego

## **Eksploatacja agregatów prądotwórczych**

### Warunki eksploatacyjno-użytkowe agregatów prądotwórczych

Zasady doboru agregatu do zapotrzebowania na energię elektryczną lub ocena możliwości obciążenia posiadanego agregatu. Niektórzy producenci podają na tabliczce znamionowej moc bierną w kVA. Ponieważ moc odbiorników podawana jest w kW (moc czynna), dla otrzymania przybliżonej mocy w kW należy moc podaną w kVA pomnożyć przez 0,8. Na przykład moc znamionowa agregatu, którego przedstawiona jest tabliczka znamionowa na rysunku nr 6.6 (8 kVA), po pomnożeniu przez 0,8, daje nam moc równoważną 6,4 kW.

Moc znamionowa wszystkich zasilanych odbiorników nie powinna przekraczać 70% mocy znamionowej agregatu. W przypadku zasilania urządzenia jednofazowego z prądnicy trzyczasowej maksymalna moc odbiornika nie może przekraczać 60% mocy znamionowej. Dlatego też w przypadku zasilania odbiorników jednofazowych w dużej odległości od agregatu, przy użyciu przedłużacza, należy stosować do każdego urządzenia osobny przedłużacz, zasilając poszczególne odbiorniki z trzech różnych faz. Przy zastosowaniu jednego przedłużacza obciąża się zawsze tylko jedną fazę, co może być szkodliwe dla agregatu. Przy odbiorze prądu z wszystkich faz asymetria obciążenia nie powinna być większa niż 30 %.

Bardzo istotnym podczas eksploatacji agregatu jest jego nadmiar mocy ze względu na prąd rozruchowy odbiorników. Okazuje się, że w chwili rozruchu urządzenie elektryczne, pobiera znacznie większy prąd, niż wskazuje na to jego tabliczka znamionowa. I tak urządzenia świetlne, grzewcze oraz elektroniczne pobierają podczas rozruchu 20 % więcej prądu. Wyjątkiem są oświetleniowe lampy sodowe, których prąd rozruchowy jest 5 razy większy. Duże prądy rozruchowe posiadają silniki elektryczne, których prąd rozruchowy w zależności

od typu silnika jest od 3 do 9 razy większy od mocy znamionowej wypisanej na jego tabliczce znamionowej.

Wynika z tego, że moc znamionowa agregatu, ze względu na parametry jego pracy, powinna być dużo większa od sumy pobieranej mocy wszystkich odbiorników. Przy agregacie 2.4 kW jedna najjaśniejsza nie powinna mieć więcej niż 1,6 kW. Przy większej ilości najjaśniejszych włączanych z odstępami czasu tak, aby prądy rozruchowe nie nakładały się, ich łączna moc może wynosić 1,7 kW. Jeżeli odbiornikami energii elektrycznej są silniki elektryczne, wymagania w stosunku do zapasu mocy agregatu są jeszcze wyższe. Może się okazać, że przy mocy agregatu 2,4 kW będziemy mieli trudności z uruchomieniem silnika 0,6 kW. Jeżeli mamy ilość odbiorników większą niż jeden, zawsze należy podłączać je sukcesywnie tak, aby prądy rozruchowe poszczególnych urządzeń nie nakładały się na siebie.

#### BHP podczas eksploatacji agregatów prądotwórczych

Przed uruchomieniem agregatu należy zapoznać się dokładnie z fabryczną instrukcją oraz z załączoną instrukcją obsługi silnika spalinowego napędzającego agregat. Należy stosować się do zawartych w obu instrukcjach zaleceń i ostrzeżeń oraz zasad BHP, jak również poniższych uwag. Zawsze należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących podłączanych do agregatu urządzeń i narzędzi.

1. Nie należy uruchamiać agregatu w pomieszczeniach zamkniętych lub skutecznie należy odprowadzać spaliny poza pomieszczenie, ze względu na toksyczne oddziaływanie spalin silnika.
2. Nie wolno uruchamiać agregatu w pobliżu materiałów łatwopalnych.
3. Nie wolno dotykać generatora i innych urządzeń elektrycznych mokrymi rękami podczas pracy, ze względu na możliwość porażenia.
4. Do agregatu można podłączyć jedynie sprawne, okresowo badane odbiorniki.
5. Nie wolno przykrywać ani osłaniać generatora w czasie pracy lub krótko po wyłączeniu, kiedy jest nagrzany.
6. Nie wolno narażać agregatu na działanie deszczu lub działaniu nadmiernej wilgotności, jeżeli jego konstrukcja nie przewiduje takiego zastosowania.
7. Nie wolno uruchamiać generatora stojącego w wodzie lub w śniegu.
8. Nie wolno układać przewodów pod agregatem ani na agregacie, grozi to porażeniem lub uszkodzeniem urządzenia.
9. Nie wolno podłączać generatora do instalacji elektrycznych zasilanych z innego źródła. Może to doprowadzić do porażenia prądem obsługującego lub innych osób. Z tego względu nie wolno podłączać pod żadnym pozorem agregatu do instalacji domowej.
10. Podczas pracy generator powinien być stabilnie ustawiony na równej poziomej i twardej powierzchni, w czystym otoczeniu.



11. Nie wolno podłączać większej ilości odbiorników oraz nie należy przeciążać generatora, należy stosować równomierne obciążenie wszystkich faz.
12. Agregat w czasie pracy zawsze powinien być uziemiony.
13. Podczas obsługi agregatu zabronione jest palenie oraz zbliżanie się z otwartym ogniem.
14. Nie wolno dolewać paliwa podczas pracy silnika. Jeżeli paliwo się rozlało podczas dolewania należy je wytrzeć do sucha przed uruchomieniem agregatu.
15. Nie wolno uruchamiać agregat, gdy urządzenia (odbiorniki) są do niego podłączone. Po uruchomieniu należy poczekać aż ustabilizują się obroty i dopiero wtedy można włączyć odbiorniki.
16. Nie wolno wyłączać silnika agregatu przed odłączeniem odbiorników.
17. Należy zwracać uwagę na wirujące i ruchome części urządzenia, trzymać ręce, stopy i luźne części ubrania z dala od wirujących elementów urządzenia !
18. Jeżeli urządzenia (odbiorniki) napędzane silnikiem elektrycznym nie osiągają pełnych obrotów w ciągu kilku sekund po włączeniu, należy je wyłączyć dla uniknięcia ich uszkodzenia.
19. Należy uważać, aby agregat nie pracował bez obciążenia.
20. Nie wolno zmieniać prędkości obrotowej silnika ustawionej przez producenta.
21. Nie przechylać nadmiernie agregatu w czasie transportu, może to prowadzić do wylewania się paliwa.
22. Należy utrzymywać generator w czystości, oraz zwracać szczególną uwagę na nalepki ostrzegawcze.
23. Konserwacją części elektrycznej agregatu może zajmować się wyłącznie elektryk z odpowiednimi uprawnieniami.
24. Wszelkie naprawy odbywać się mogą tylko w autoryzowanych punktach serwisowych.
25. W określonych przez instrukcję okresach należy agregat poddawać badaniom technicznym w specjalistycznych punktach serwisowych.
26. Nieprawidłowa obsługa czy konserwacja może spowodować zagrożenie życia obsługującego lub uszkodzić agregat i urządzenia zasilane (odbiorniki).

Jeżeli podczas pracy agregatem trzyczasowym (400 V) mamy podłączyć więcej niż jeden odbiornik, należy każdy odbiornik podłączyć do innej fazy. Przy większej odległości nie korzystamy z jednego przedłużacza i rozgałęźnika gdzie podłączonych jest kilka odbiorników, lecz powinniśmy skorzystać z trzech przedłużaczy i równomiernego obciążenia wszystkich trzech faz.

## Sprzęt oświetleniowy

Sprzęt oświetleniowy dzielimy na:

- sprzęt indywidualny,
- sprzęt do awaryjnego oświetlenia pomieszczeń,
- sprzęt do oświetlenia terenu.

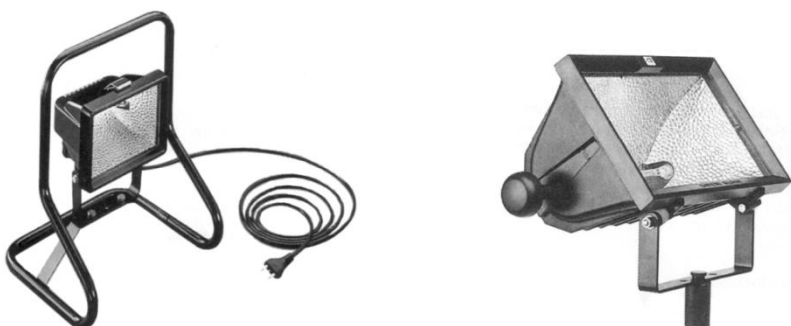
### Źródła światła

W najaśnicach źródło światła stanowią głównie żarówki halogenowe, ksenonowe, jarzeniowe, a ostatnio metalohalogenkowe. Coraz powszechniej stosowane jest obecnie oświetlenie diodowe, oparte na zespoleniu na jednym panelu dużej ilości diod. Każda z nich posiada własne małe paraboliczne zwierciadło skupiające wiązkę światła.



*Rysunek nr 6.7. Nowoczesna żarówka metalohalogenkowa*

Większość żarówek dużej mocy podczas pracy wydziela duże ilości ciepła. Z tego powodu najaśnice posiadają na metalowej obudowie system żeber dla lepszego odprowadzenia ciepła. Podczas pracy należy uważać, aby przez ograniczenie ruchu powietrza nie utrudnić odprowadzania ciepła na zewnątrz.



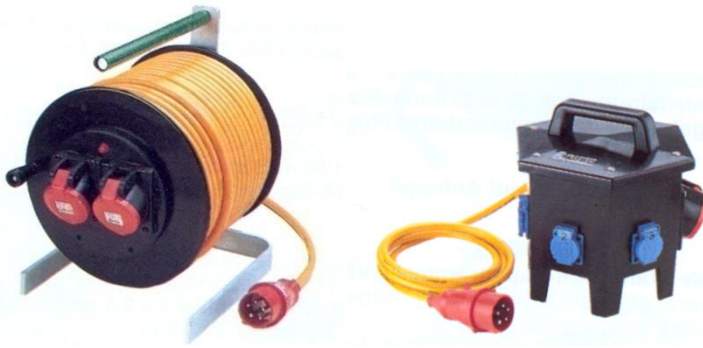
*Fotografia nr 6.8. Najaśnice halogenowe*

Większość żarówek dużej mocy jest wrażliwa na wstrząsy w trakcie ich pracy, dlatego też podczas eksploatacji należy zabezpieczyć maszty przenośne przed uderzeniem, wstrząsami lub przed upadkiem, gdyż z reguły doprowadza to do zniszczenia żarówek. Żarówki stosowane do najaśnic posiadają bardzo wysoką temperaturę pracy i w trakcie ich wymiany nie należy ich dotykać gołymi rękami, oraz ze względu na pozostawiane na ich powierzchni zanieczyszczeń zmniejszających ich skuteczność świetlną.

#### Osprzęt elektryczny

Do osprzętu zaliczamy przedłużacze, tablice rozdzielcze, rozgałęźniki itp. Renomowane firmy dostarczające sprzęt ratowniczy posiadają w swojej ofercie elektryczny osprzęt przystosowany do działań prowadzonych przez jednostki straży pożarnych.

Przedłużacze standardowo występują w długościach 20, 25, 30 i 40 metrów. Zastosowane przewody z reguły posiadają ochronę gumową dla ochrony przed wodą i temperaturą w trudnych warunkach pracy. Niektóre z przedłużaczy posiadają wyłączniki termiczne które reagują w przypadku przegrzania się przewodów, co ma miejsce głównie podczas pracy przy nawiniętym na zwijadle przewodzie.



*Fotografia nr 6.9. Przedłużacz oraz rozgałęźnik stosowane w działaniach ratowniczych*

Ze względu na przegrzewanie się przedłużacz nawinięty na zwijadło może być obciążony jedynie do 1/3 obciążenia znamionowego. Dlatego też stosując przedłużacze, przy możliwości wyboru, należy używać możliwie jak najkrótszych oraz w przypadku obciążania ich znacznym prądem należy je rozwinąć ze zwijadła. W przypadku braku wyłącznika termicznego można doprowadzić do zniszczenia przewodu i zwarcia w instalacji. W przypadku zadziałania bezpiecznika termicznego należy rozwinąć przewód ze zwijadła, odczekać około jednej minuty i ponownie włączyć urządzenie. Generalnie podczas pracy urządzeń elektrycznych należy uważać na proces grzania się wszelkich odbiorników i osprzętu, przez który przepływa prąd, gdyż podczas każdej nieprawidłowości w pracy lub stanu awaryjnego urządzeń elektrycznych zawsze wydzielają się duże ilości ciepła. Należy jednak zaznaczyć, że nawet normalny stan pracy związany jest z pewną ilością wydzielającego się ciepła i nie oznacza to stanu awaryjnego pracy urządzenia.

Sprzęt elektryczny stosowany podczas działań ratowniczych musi posiadać odpowiednio odporną na uszkodzenia mechaniczne izolację przewodów oraz wysoko udarowe osłony i obudowy. Sprzęt taki musi posiadać tak jak i inne urządzenia odpowiedni stopień ochrony IP, przed porażeniem i oddziaływaniem wody.

Napraw takiego osprzętu nie powinniśmy wykonywać samodzielnie, lecz konserwacja i wszelkie naprawy muszą być wykonywane przez uprawnione osoby. Wiąże się to z dodatkowymi zabezpieczeniami sprzętu przed przenikaniem wilgoci.

Niedopuszczalne jest stosowanie przedłużaczy, rozdzielaczy i innych urządzeń przeznaczonych do użytku domowego.

### Maszty oświetleniowe

Maszt oświetleniowe składa się z:

- statywu,
- belki,
- najaśnic.



*Fotografia nr 6.10. Maszty oświetleniowe z dwoma i trzema najaśnicami*

Maszty oświetleniowe dzielimy na:

- przewoźne,
- przenośne.

### **Maszty przewoźne**

Maszty przewoźne na stałe zamocowane są do samochodów pożarniczych. Wysuw poszczególnych teleskopów masztu może odbywać się ręcznie przy pomocy korby i przekładni (fot. nr 6.11.) oraz automatycznie poprzez wysuw pneumatyczny, przy wykorzystaniu sprężarki samochodu lub napędu elektrycznego. Maszty trwale zamocowane do pojazdów pożarniczych mogą mieć wysokość od 4 do 12 metrów od poziomu podłoża. Na wierzchołku masztu z reguły montowana jest poprzeczna belka, do której umocowane są dwie lub więcej najaśnic. Różnorodnie rozwiązane są systemy mechanicznego sterowania kątem nachylenia najaśnic.



*Fotografia nr 6.11. Stanowisko obsługi masztu wbudowanego na stałe w zabudowę samochodu pożarniczego.*

W prostszych konstrukcjach, aby zmienić kąt nachylenia najaśnic, należy złożyć teleskop masztu, aby można było ręcznie przesterować ich ustawienie. W droższych rozwiązaniach można to uczynić za pomocą systemu linek lub elektrycznego sterowania, wykorzystującego małe silniki napędzane z instalacji elektrycznej samochodu. Obrót całego masztu z reguły można wykonać bez jego opuszczania. W masztach przewoźnych i przenośnych stosuje się zawsze dwie lub więcej najaśnic. Zabezpiecza to całkowity zanik oświetlenia w przypadku awarii którejkolwiek żarówki.

Maszty o wysuwie pneumatycznym teleskopowane są poprzez włączanie do ich uszczelnionego wnętrza powietrza z układu pneumatycznego pojazdu. W trakcie składania mogą wystąpić trudności, gdyż realizuje się to przez wypuszczanie z masztu powietrza, a samo opuszczania następuje pod wpływem własnego ciężaru.



*Fotografia nr 6.12. Maszt na stałe zabudowany w samochodzie*

Nigdy nie wolno wspomagać opuszczania się takiego masztu przez nacisk na wierzchołek masztu. Każdy maszt zamocowany do pojazdu powinien mieć w kabinie wskaźnik całkowitego jego złożenia, a kierowca przed ruszeniem pojazdu musi zwrócić uwagę czy maszt jest całkowicie złożony i zabezpieczony przed wysunięciem.



*Fotografia nr 6.13. Maszt oświetleniowy wysuwany na panelu z zabudowy samochodu, podnoszony ręcznie przy pomocy korby*

## Maszty przenośne

Statywy masztów przenośnych składają się z poszczególnych teleskopów wsuwanych do siebie i zabezpieczonych śrubami motylkowymi. Statyw w podstawie posiada trójnóg, w większości posiadający możliwość regulacji wielkości podstawy.



*Rysunek nr 6.8. Statyw o teleskopach wysuwanych ręcznie oraz belki do najaśnić*

W wyższych masztach stosuje się w podstawie systemy kompensacji nierówności terenu oraz możliwość stosowania odciągów. Wysuw masztów przenośnych zawsze odbywa się ręcznie.

## Zasady użytkowania urządzeń elektrycznych i oświetlania terenu

Podczas sprawiania masztów przenośnych i samochodowych należy uważać na wszelkiego rodzaju przewody elektryczne zawieszane na słupach energetycznych i innych obiektach budowlanych.

Podczas silnego wiatru, masztu nie należy wysuwać na całkowitą przewidzianą wysokość lub należy go unieruchomić przy pomocy odciągów.

Maszty oświetleniowe oraz pojazdy z masztami należy ustawiać w miejscach poziomych lub o niewielkim nachyleniu. Im maszt jest wyższy tym teren musi mieć mniejsze nachylenie. Jeżeli nie mamy możliwości ustawienia pojazdu na względnie poziomym miejscu, masztu nie wolno wysuwać na całkowitą wysokość.

Nie wolno używać sprzętu oświetleniowego, ani też żadnego innego sprzętu elektrycznego, w miejscach zagrożonych wybuchem (tam gdzie występują palne pary lub gazy w mieszaninie z powietrzem).





*Fotografia nr 6.14. Latarki przeciwwybuchowe Ex*

Samo urządzenie może wówczas zainicjować wybuch o nieprzewidywalnych skutkach. Sprzęt, który jest przygotowany i dopuszczony do takich działań, posiada na tabliczce znamionowej oznaczenie „Ex”.

Należy mieć na uwadze, że oświetlenie terenu (powierzchni) uzależnione jest od wielkości źródła światła jakim dysponujemy. Im większe źródło tym lepsze jest oświetlenie terenu. Zależy jednak również od odległości rozstawienia masztu od miejsca działań. Natężenie oświetlenia terenu spada wykładniczo wraz z odległością od źródła światła. Dlatego też jeżeli chcemy dobrze oświetlić miejsce działania, odległość od masztu, nawet posiadającego dużą moc świetlną, do miejsca wykonywania czynności ratowniczych powinna być jak najmniejsza. Im wyższy maszt tym oświetlony teren jest większy, jednak intensywność oświetlenia spada wielokrotnie.

W samochodzie pożarniczym zawsze powinniśmy posiadać w rezerwie zapasowe żarówki do wszelkiego typu posiadanego na wyposażeniu oświetlenia.

Jeżeli mamy do dyspozycji kilka masztów należy ustawić je w różnych miejscach, tam gdzie zależy nam na dobrym oświetleniu. Ważnym jest, aby na maszcie ustawić odpowiedni kąt nachylenia najaśnić w stosunku do podłoża, aby nie oświetlać terenu gdzie nie prowadzone są żadne czynności, kosztem oświetlenia miejsc na których nam szczególnie zależy.

**UWAGA: do obsługi agregatów prądotwórczych, poza wiedzą ogólną przedstawioną powyżej, należy bardzo dokładnie zapoznać się z instrukcją fabryczną. W trakcie pracy należy bezwzględnie stosować się do opisanych tam zasad obsługi silnika spalinowego oraz prądnicy, jak również uwag dotyczących bezpieczeństwa w czasie pracy agregatem i innymi urządzeniami elektrycznymi.**

**Literatura:**

1. PN-EN 60529-2003 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.*
2. Beldowski T., Markiewicz H., *Stacje i urzadzenia elektroenergetyczne.* Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1995.
3. Laskowski J., *Poradnik Elektroenergetyka Przemysłowego.* Centralny Ośrodek Doskonalenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 1994.
4. Praca zbiorowa, *Poradnik Elektryka.* Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
5. Instrukcje obsługi i użytkowania agregatów prądotwórczych.

*Robert Czarnecki  
Maciej Gloger*

## **Temat 7**

# **Konserwacja i eksploatacja hydraulicznych urządzeń ratowniczych**

Hydrauliczne narzędzia ratownicze służą do cięcia, przesuwania, rozpierania elementów konstrukcji pojazdów samochodowych w celu uwolnienia ofiar wypadków. Narzędzia znajdują również zastosowanie w usuwaniu skutków katastrof budowlanych przy usuwaniu elementów konstrukcji stalowych i betonowych. Hydrauliczny sprzęt ratowniczy jest podstawowym sprzętem stosowanym przy uwalnianiu poszkodowanych ze zniszczonych w wyniku zderzenia pojazdów samochodowych.



*Fotografia nr 7.1. Rozmieszczenie ratowniczego zestawu hydraulicznego*

Minimalny zestaw hydrauliczny składający się z agregatu zasilającego, przewodów, rozpieracza i nożyc lub przynajmniej uniwersalnego narzędzia „combi”, powinien znajdować się w samochodzie wyjeżdżającym do wypadku drogowego.

Sprzęt hydrauliczny, ze względu na dużą wagę, powinien być umieszczony na pojeździe jak najniżej w skrytkach i odpowiednio zabezpieczony przed przemieszczaniem. W celu ułatwienia dostępu powinien znajdować się na wysuwanej platformie. Wszystkie elementy ratowniczego zestawu hydraulicznego powinny znajdować się po jednej stronie pojazdu.

W hydraulicznych narzędziach ratowniczych olej mineralny lub syntetyczny (jako ciecz robocza) przepływa pod dużym ciśnieniem rzędu 630 do 720 atmosfer, dzięki czemu narzędzia uzyskują duże siły rzędu 40 do 90 ton i mimo, że zostały skonstruowane zgodnie z obecnym postępowaniem technicznym i według ogólnie przyjętych zasad bezpieczeństwa, ich użytkowanie może pociągać za sobą pewne ryzyko obrażeń cielesnych u użytkownika lub osób trzecich, jak również ryzyko uszkodzenia urządzenia lub innych dóbr materialnych.

**UWAGA: wszystkie czynności przy obsłudze hydraulicznych narzędzi ratowniczych należy wykonywać w ubraniu specjalnym, hełmie z opuszczonym wizjerem oraz w rękawicach.**

**UWAGA: olej pod wysokim ciśnieniem łatwo uszkadza skórę i może być przyczyną poważnych ran, zakażenia i śmierci!**

**W razie zranienia należy natychmiast wezwać lekarza w celu natychmiastowego usunięcia oleju ze zranionego miejsca!**

Nie należy posługiwać się palcami podczas poszukiwania wycieków! Należy zwolnić ciśnienie hydrauliczne przed odkręceniem połączeń!

**Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi:**

1. Korzystać z urządzenia wyłącznie wtedy, gdy jego stan techniczny nie budzi żadnych zastrzeżeń, zgodnie z jego przeznaczeniem opisanym w instrukcji obsługi, przestrzegając przepisów bhp i ze świadomością niebezpieczeństw wynikających z tegoż użytkowania. W tym celu użytkownik jest zobowiązany eliminować (samodzielnie lub korzystając z serwisu) wszelkie usterki i awarie naruszające zasady bezpieczeństwa pracy.
2. Urządzenie zostało skonstruowane wyłącznie do spełniania funkcji określonych w instrukcji obsługi. Należy pamiętać, że właściwe

- użytkowanie urządzenia wymaga korzystania z instrukcji obsługi i przestrzegania zasad konserwacji i kontroli urządzenia.
3. Oprócz korzystania z instrukcji obsługi, należy postępować zgodnie z ogólnymi przepisami wynikającymi z obowiązującego prawa i zgodnie z innymi odgórnymi ustaleniami w zakresie przepisów bhp i ochrony środowiska. Chodzi między innymi o używanie ubrań roboczych, kasku ochronnego z osłoną na twarz lub z okularami, i rękawic ochronnych.
  4. Do użytkowania urządzenia są uprawnione tylko i wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone i przygotowane w zakresie zasad bezpieczeństwa pracy.
  5. Respektować wszelkie nakazy wynikające z przepisów bhp znajdujące się na tabliczkach informacyjnych zamieszczonych bezpośrednio na urządzeniu. Należy pamiętać, aby wszystkie tabliczki informacyjne lub ostrzegające z przepisami bhp zamieszczone na urządzeniu były zawsze kompletne i czytelne.
  6. Bez pozwolenia producenta nie należy pod żadnym pozorem dokonywać zmian w urządzeniu, jak również montować elementów dodatkowego wyposażenia zagrażających przepisom bezpieczeństwa. Dotyczy to również montażu i regulacji zespołów i zaworów bezpieczeństwa.
  7. Wszelkie części zamienne muszą być zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi przez producenta.
  8. Nawet, jeśli nie wykryto żadnej usterki zagrażającej zasadom bezpieczeństwa pracy należy wymieniać przewody hydrauliczne zgodnie z wyznaczonymi terminami. Z reguły u wszystkich producentów narzędzi posiadających dopuszczenie do stosowania na terenie kraju maksymalny okres eksploatacji nie przekracza 10 lat od daty produkcji.
  9. Przestrzegać terminów kontroli i przeglądów oraz realizować je zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi!
  10. W przypadku wadliwego funkcjonowania urządzenia, należy bezzwłocznie wyłączyć urządzenie i zabezpieczyć je przed uruchomieniem.
  11. Przed uruchomieniem urządzenia i w trakcie uruchamiania, należy upewnić się, że uruchomienie/installacja urządzenia nikomu nie zagraża.
  12. Przed przemieszczaniem urządzenia należy zawsze sprawdzić, czy akcesoria są ułożone w taki sposób, który nie stwarza żadnego zagrożenia.
  13. Zapewnić odpowiednie oświetlenie podczas pracy z urządzeniem.
  14. Wyeliminować wszelkie ustawienia mogące naruszyć stabilność urządzenia podczas jego funkcjonowania.
  15. Kontrolować urządzenie po każdym użyciu w celu wykrycia uszkodzeń i wad widocznych na zewnątrz! Natychmiast informować przełożonych o wszelkich zauważonych zmianach (włącznie ze zmianami w sposobie funkcjonowania urządzenia)! Sprawdzić wszystkie przewody i połączenia

śrubowe w celu wykrycia ewentualnych wycieków i szkód widocznych gołym okiem! Natychmiast podjąć starania w celu wyeliminowania usterki. Wycieki oleju pod wysokim ciśnieniem mogą spowodować rany na ciele lub być przyczyną pożaru.

16. Sprawdzać wszystkie elementy zabezpieczające, aby kontrolować urządzenie i zapewnić bezpieczeństwo pracy.
17. Sygnalizatory i tabliczki informacyjne (ostrzeżenia przed niebezpieczeństwem), osłony ochronne (np. osłona silnika, osłony ciepłe), kontrolować, czy są na swoim miejscu i czy nie są uszkodzone.
18. Nie korzystać z urządzenia pod ładunkiem umieszczonym na podnośnikach hydraulicznych. Jeżeli praca taka jest z jakichś powodów konieczna, należy zabezpieczyć stabilność ładunku za pomocą dodatkowych mechanicznych wsporników.
19. Podczas rozcinania, rozpierania karoserii pojazdów samochodowych, aby wyeliminować działanie amortyzacji zawieszenia, pojazd należy podeprzeć podpórkami.
20. Zabronione jest łączenie elementów zestawu narzędzi hydraulicznych różnych producentów.

## **Narzędzia i osprzęt wchodzących w skład zestawów hydraulicznych**

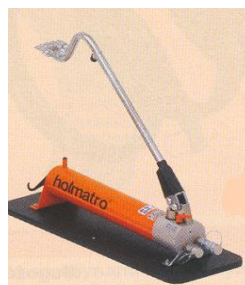
### Pompy hydrauliczne

Do zasilania narzędzi hydraulicznych stosowane są pompy hydrauliczne z napędem:

- ręcznym,
- nożnym,
- silnikami spalinowymi dwu i czterosuwowymi benzynowymi i diesla,
- silnikami elektrycznymi,
- turbiną powietrzną.



*Fotografia nr 7.3. Pompa ręczna*



*Fotografia nr 7.4. Pompa nożna*

W pompach ręcznych i nożnych stosuje się pompy hydrauliczne dwu- i trzystopniowe. Ruch tłoków w pompie powodowany jest ręcznym lub nożnym ruchem dźwigni. Ciśnienie otrzymywane za pomocą pompy ręcznej lub nożnej jest identyczne jak w przypadku pomp z napędem mechanicznym. Jednak wydatek jest dużo mniejszy i - co za tym idzie - szybkość ruchu ramion zasilanego narzędzia jest nieporównywalnie mała w zestawieniu z zasilaniem mechanicznym. Praca pompą ręczną i nożną w zakresie maksymalnych ciśnień wymaga od operatora nacisku na dźwignię o wartości około 25 kg.



*Fotografia nr 7.5. Agregat zasilający z napędem pneumatycznym*

Agregat z napędem pneumatycznym zasilany jest sprężonym powietrzem o ciśnienie 8 atm. Zasilanie można zapewnić z butli ze sprężonym powietrzem, stosowanych w aparatach oddechowych lub ze sprężarki pojazdu ratowniczego. Ze względu na duże zapotrzebowanie powietrza agregaty z napędem pneumatycznym są rzadko stosowane w działaniach ratowniczych.

**UWAGA: pompy z napędem ręcznym, nożnym i z napędem pneumatycznym można stosować tam, gdzie ze względu na bezpieczeństwo (brak odpowiedniej wentylacji) nie wolno zastosować silnika spalinowego.**

**Jednak należy pamiętać, że hydrauliczne narzędzia ratownicze nie są klasyfikowane jako narzędzia nie iskrzące i bez względu na rodzaj zastosowanego napędu nie należy ich stosować w atmosferze zagrożonej wybuchem.**

W konstrukcjach agregatów zasilających z napędem mechanicznym stosuje się wielostopniowe (4 do 8) pompy tłokowe. Budowa pompy i urządzeń sterujących przepływem cieczy roboczej jest taka sama, bez względu na rodzaj napędu.



*Fotografia nr 7.6. Agregaty zasilające z silnikami elektrycznymi*

Silniki elektryczne agregatów zasilających pracują pod napięciem 230 V. Agregaty z silnikami elektrycznymi mają tą przewagę nad agregatami z silnikami spalinowymi, że:

- można je stosować w pomieszczeniach zamkniętych,
- są zdecydowanie cichsze, co podnosi komfort pracy oraz umożliwiają lepszą komunikację ratowników i osób ratowanych.

Podczas eksploatacji agregatów zasilających z silnikami elektrycznymi należy kontrolować:

- stan wtyczek, przewodów i przełączników elektrycznych,
- stan izolacji silnika, czy nie pojawia się napięcie na obudowie itp.,
- poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu.

Przy wykonywaniu ww. czynności należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi producenta wyrobu.





Fotografia nr 7.7. Agregaty zasilające z silnikami spalinowymi

Agregaty z silnikami spalinowymi są najczęściej stosowane w działaniach ratowniczych, gdyż nie wymagają zabezpieczenia dostawy energii elektrycznej, co nie zawsze jest możliwe w przypadku prowadzenia akcji w otwartym terenie (brak agregatu prądotwórczego na samochodzie gaśniczym) oraz nie stwarzają ryzyka porażeniem prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia przewodu elektrycznego.

Podczas eksploatacji agregatów zasilających z silnikami spalinowymi należy kontrolować:

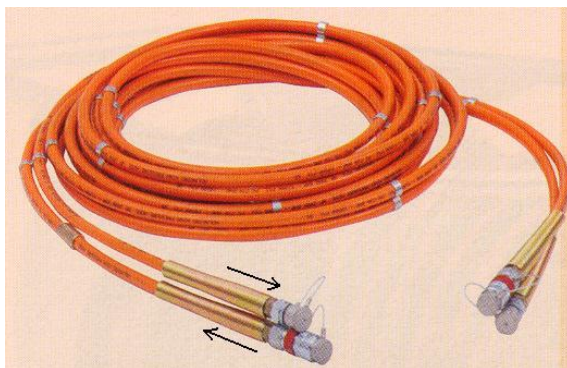
- poziom oleju w skrzyni korbowej w przypadku silników czterosuwowych,
- poziom paliwa,
- poziomu cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu,
- układ zapłonowy.

Przy wykonywaniu ww. czynności należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi producenta wyrobu.

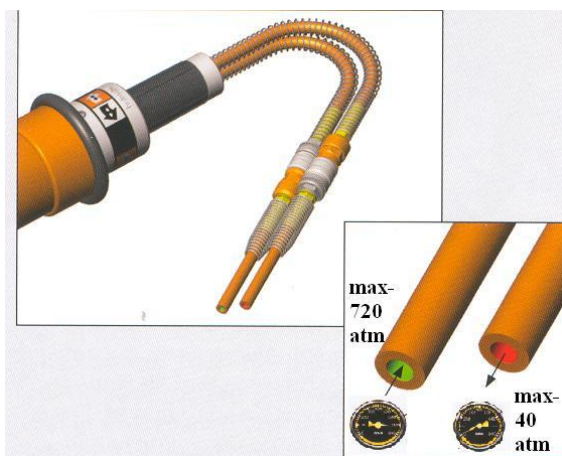
#### Przewody hydrauliczne i zasady bezpieczeństwa dotyczące przewodów hydraulicznych

Przewody hydrauliczne wykonane są z tworzywa sztucznego zbrojonego diagonalnie oplotem ze stalowych linek. Przewody zakończone są szybkozłączkami z zaworami uszczelniającym, zapobiegającymi wyciekom cieczy hydraulicznej. Każda szybkozłączka posiada system blokowania przed samoczynnym rozłączeniem w postaci nakrętek kontrujących lub sprężystych zatrzasków.

Najczęściej stosowanym połączeniem agregatu z narzędziem jest system dwuwężowy (fot. nr 7.8) składający się z przewodu zasilającego narzędzie w ciecz roboczą pod wysokim ciśnieniem (630 lub 720 atm) i przewodu powrotnego odprowadzającego ciecz z narzędzia pod niskim ciśnieniem (20÷40 atm.).



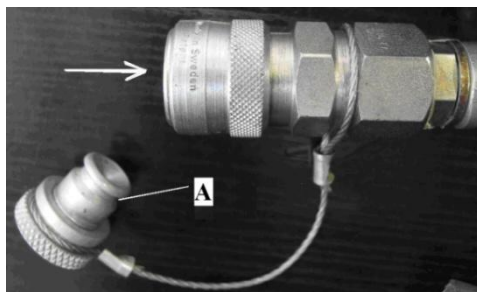
*Fotografia nr 7.8. Wężę zasilające systemu dwuwężowego*



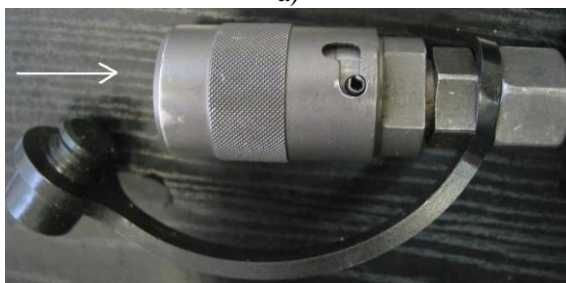
*Fotografia nr 7.9. Kierunki przepływu cieczy roboczej*

Strzałki na fotografiach nr 7.8 i 7.9 pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej w przewodach.

Aby odłączyć narzędzia od przewodu zasilającego należy odciąć dopływ cieczy roboczej z agregatu pod wysokim ciśnieniem.

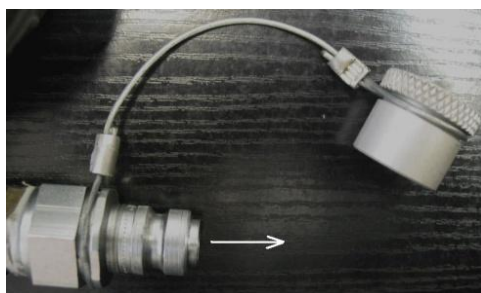


a)

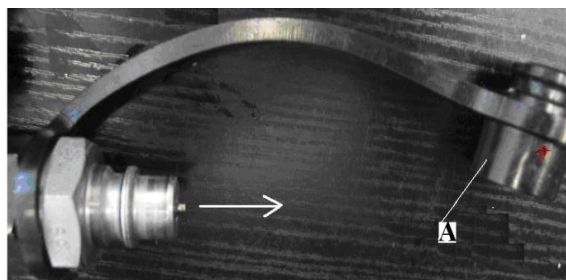


b)

*Fotografia nr 7.10 Szybkozłączka „żeńska”*



a)



b)

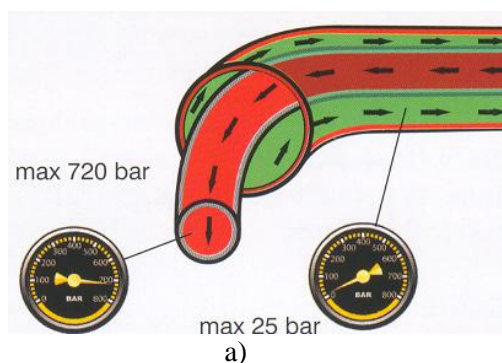
*Fotografia nr 7.11 Szybkozłączka „męska”*

Na fotografiach nr 7.10 i 7.11 przedstawiono złączki w systemie dwuwężowym. Strzałki na fotografiach pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej w przewodach. Literą „A” oznaczono kołpaki zabezpieczające przez zanieczyszczeniem szybkozłączki

W 2005 roku wprowadzany został system jednowężowy (fot. nr 7.12), składający się z przewodu zasilającego narzędzie w ciecz roboczą pod wysokim ciśnieniem (630 lub 720 atm), umieszczonego wewnątrz przewodu powrotnego odprowadzającego ciecz z narzędzia pod niskim ciśnieniem (20÷40 atm). Przewód zakończony jest jedną szybkozłączką.



*Fotografia nr 7.12. Wąż zasilający systemu jednowężowego*



*Fotografia nr 7.13. Kierunki przepływu cieczy roboczej*

Strzałki na fotografiach nr 7.13 a) i b) pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej w przewodach.



*Fotografia nr 7.14. Sposób łączenia przewodu z narzędziem w systemie jednowężowym*

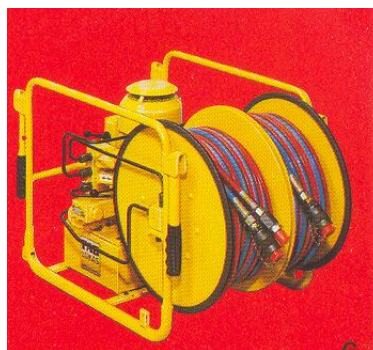
System jednowężowy umożliwia odłączenie narzędzia od przewodu bez odcinania dopływu cieczy roboczej z agregatu pod wysokim ciśnieniem.

Przewody hydrauliczne mogą być podłączone z agregatem zasilającym na połączenia gwintowane lub za pomocą szybkozłączek. Szybkozłączki są wyposażone w zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem w postaci kołpaków z gumy lub metalu. Przewody zasilające montowane do agregatów posiadają długość 5, 10, 15, 20 i 30 m. Przewody o długości 10, 15, 20 i 30 metrów nawijane są na zwijadła połączone do ramy nośnej agregatu.

Poniżej przedstawiono agregaty zasilające ze zwijadłami wężowymi.



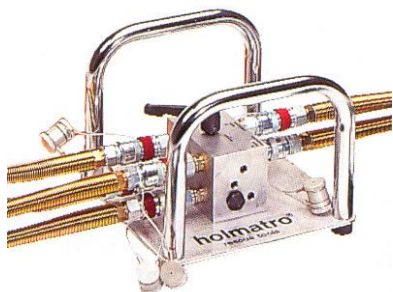
*Fotografia nr 7.15.  
Agregat zasilający  
z silnikiem spalinowym*



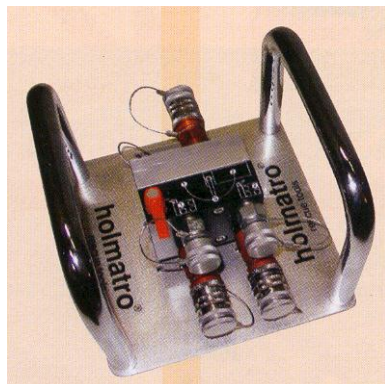
*Fotografia nr 7.16.  
Agregat zasilający  
z silnikiem elektrycznym  
z dwoma zwijadłami wężowymi*



W celu zwiększenia ilości narzędzi podłączonych do jednego agregatu można zastosować rozdzielacze (fot. nr 7.17 i 7.18).



*Fotografia nr 7.17.*  
*Rozdzielacz systemu dwuwężowego*



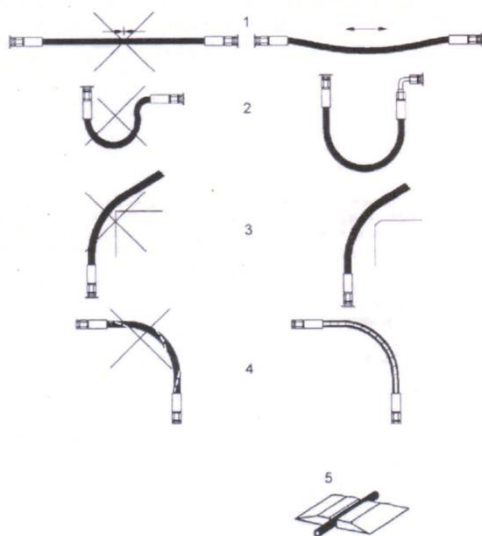
*Fotografia nr 7.18.*  
*Rozdzielacz systemu jednowężowego*

Rozdzielacze pozwalają na zwiększenie ilości podłączonych narzędzi do agregatu zasilającego. W tak rozszerzonym układzie traci się na szybkości ruchu ramion poszczególnych narzędzi.

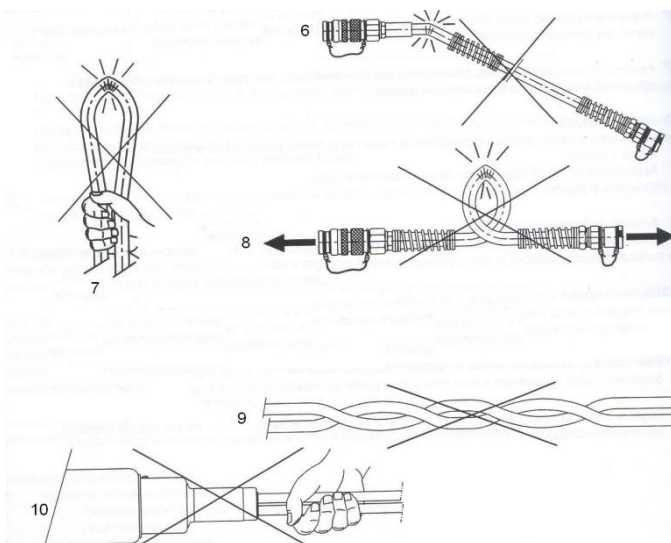
### **Zasady bezpieczeństwa dotyczące przewodów hydraulicznych**

1. Nie poddawać przewodów hydraulicznych mechanicznym obciążeniom rozciągającym. Nie zawieszają na przewodach żadnych ciężarów oraz ich nie naciągać (poz. nr 1 na rysunku 7.1 i poz. nr 10 na rysunku 7.2).
2. Nigdy nie przekraczać dopuszczalnego ciśnienia roboczego określonego na przewodzie i/lub w instrukcjach obsługi.
3. Nie przekraczać minimalnego promienia zgięcia przewodu, ponieważ powstały w ten sposób łuk może spowodować uszkodzenie przewodu (poz. nr 2, 8, 7).
4. Przewodów nie kłaść lub ciągnąć po ostrych (kanciastych) powierzchniach (poz. nr 3, 6).
5. Nie podłączać poskręcanych przewodów (poz. nr 4, 9).
6. Nie należy w żadnym wypadku przejeżdżać jakimkolwiek pojazdem po przewodach. Przewody znajdujące się na chodniku lub na jezdni należy chronić przed ewentualnymi uszkodzeniami (np. za pomocą mostków przejzdowych) (poz. nr 5).
7. Nie dopuszczać do kontaktu przewodu z gorącymi powierzchniami, takimi jak: tłumiki, rury wydechowe, grzejniki, palniki.
8. Nigdy nie należy łączyć przewodów pochodzących od różnych producentów.

9. Przewody podlegają naturalnemu procesowi starzenia się, nawet jeżeli są właściwie przechowywane i eksploatowane.



Rysunek nr 7.1. Nieprawidłowa i prawidłowa eksploatacja węży zasilających



Rysunek nr 7.2. Nieprawidłowa eksploatacja węży

Przy przechowywaniu przewodów należy przestrzegać następujących zasad:

- przewody przechowywać w przewiewnym, suchym i odpornym na kurzenie się miejscu (można je ewentualnie zapakować w folię plastikową); nie powinny znajdować się one pod bezpośrednim wpływem promieni słonecznych i ultrafioletowych. Należy chronić przewody znajdujące się w pobliżu źródeł ciepła,
- nie korzystać z oświetlenia wytwarzającego ozon (np. ze świetlówek fluorescencyjnych, lamp rtęciowych). W bezpośrednim otoczeniu przewodów nie należy również korzystać z urządzeń elektrycznych,
- przewody przechowywać nie naciągnięte i w pozycji poziomej. Jeżeli przewody są zwijane na okres przechowywania należy przestrzegać wskázówek producenta dotyczących minimalnego kąta zgięcia,
- przewody kontrolować po każdym użyciu, w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń zewnętrznych, pęknięć, supłów lub pęcherzy,
- użytkownik jest odpowiedzialny za wymianę przewodów we właściwym czasie, nawet, jeżeli nie stwierdzono żadnego widocznego uszkodzenia technicznego,
- przewody wymienić maksymalnie po 10 latach eksploatacji, licząc od daty produkcji, z powodu ich naturalnego procesu starzenia się! (patrz oznaczenia na przewodach).

### **Oznaczenia przewodów**

Na każdym przewodzie znajduje się:

- nazwa producenta i kwartał / rok produkcji,
- dopuszczalne maksymalne ciśnienie robocze i miesiąc / rok produkcji (zamieszczone na końcówce przewodu).

### **Uszkodzenia przewodów**

- Uszkodzenie powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej (np. przetarcia, przecięcia, pęknięcia).
- Zniekształcenia, które nie odpowiadają naturalnemu kształtowi przewodu, gdy nie jest on pod ciśnieniem, gdy jest pod ciśnieniem lub gdy jest zgięty.
- Rozdzielanie się powłok przewodu, pęcherze.
- Przewody hydrauliczne nie mogą w żadnym wypadku wejść w kontakt z płynem hamulcowym, gdyż płyn ten niszczy zewnętrzną powłokę przewodu.



Aby uniknąć uszkodzenia przewodów, nie należy wystawiać ich na działanie:

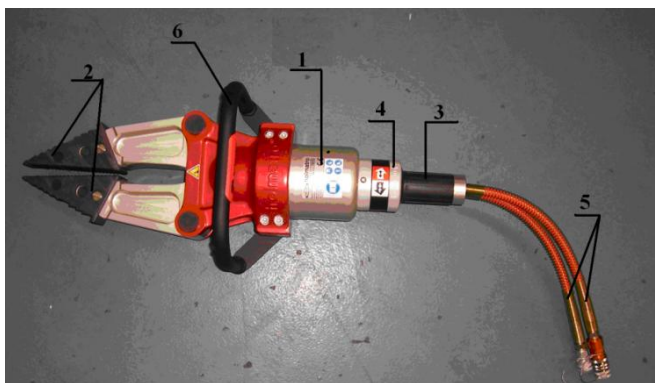
- kwasów, ługów lub rozpuszczalników,
- alkoholi i paliw,
- kwasów akumulatorowych i olejów do napędu automatycznego,
- estrów fosforowych.

Jeśli dojdzie do zetknięcia się przewodu z wyżej wymienionymi płynami, należy natychmiast oczyścić go wodą i środkiem czyszczącym.

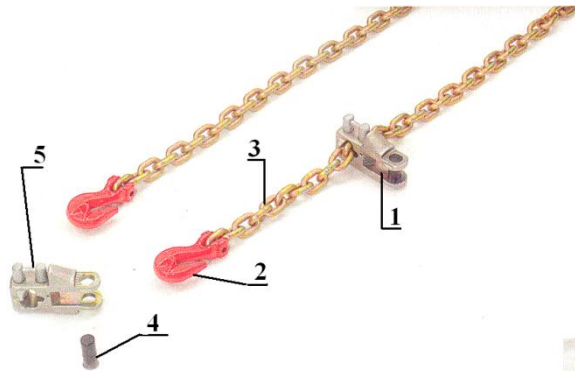
### Rozpieracze

Budowa (fot. nr 7.22):

- cylinder siłownika hydraulicznego (1),
- ramiona z końcówkami roboczym (2),
- rękojeść (3),
- mechanizm sterujący (4),
- przewody zasilające(5),
- uchwyt (6).



*Fotografia nr 7.22. Rozpieracz*



Rysunek nr 7.3. Łańcuchy do rozpieracza:

1 i 5 - elementy mocujące łańcuch z końcówką roboczą, 2 - hak, 3 - łańcuch, 4 - sworzeń

Obecnie coraz częściej rozpieracze posiadają ramiona, cylindry i tłoczyska wykonane stopów aluminium. Zastosowanie aluminium powoduje znaczne, obniżenie masy rozpieraczy jednak aluminium nie posiada takiej twardości, odporności na ścieranie, co wysokogatunkowa stal i z tego powodu końcówki robocze rozpieraczy wykonywane są ze stali.

Rozpieracze często posiadają wymienne końcówki robocze, które użytkownik narzędzia może samodzielnie wymieniać podczas pracy, bez zastosowania specjalistycznych narzędzi, w zależności od rodzaju wykonywanej pracy. W przypadku, kiedy końcówki robocze można wymienić tylko przy użyciu serwisowych narzędzi, posiadają one uniwersalny kształt i budowę umożliwiającą mocowanie ww. adapterów do mocowania łańcuchów, cięcie i rolowanie blach itp. Rozpieracze mogą też współpracować z łańcuchami mocowanymi do końcówek roboczych.

Wytrzymałość łańcucha na zerwanie jest co najmniej 2 razy większa od maksymalnej siły rozpierania rozpieracza, z jakim może on współpracować. Producenci narzędzi hydraulicznych stosują takie systemy połączeń łańcuchów z rozpieraczami, aby nie można było połączyć łańcucha o mniejszej wytrzymałości na zerwanie niż siła rozpierająca rozpieracza.

Po zakończeniu pracy należy zostawić końcówki robocze rozwarte ok. 5 mm, aby wyeliminować naprężenia hydrauliczne i mechaniczne.

Maksymalne siły w znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczy, mierzone 25 mm od końca końcówek roboczych, dochodzą do 100 kN, a mierzone w wybranym przez producenta miejscu, nawet do 260 kN. Zakres rozpierania zawiera się w granicach od 0 do 810 mm. Masa rozpieraczy zawiera się w przedziale od 10 do 28 kg

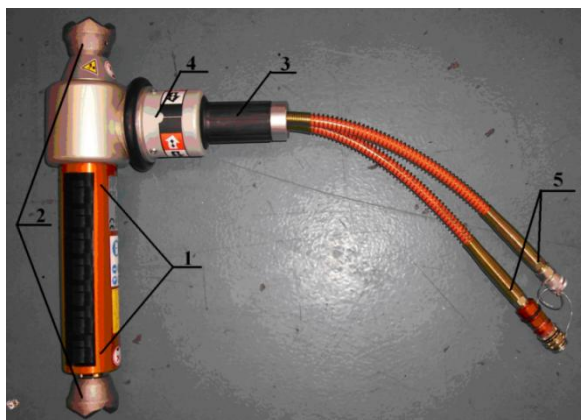
## Rozpieracze cylindryczne

### Jednostronnego wysuwu

Cylindry siłowników zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast tłoczyska ze stali.

Budowa (fot. nr 7.23):

- -cylinder siłownika hydraulicznego (1),
- końcówki robocze z tłoczyskiem (2),
- rękojeść (3),
- mechanizm sterujący (4),
- przewody zasilające (5).



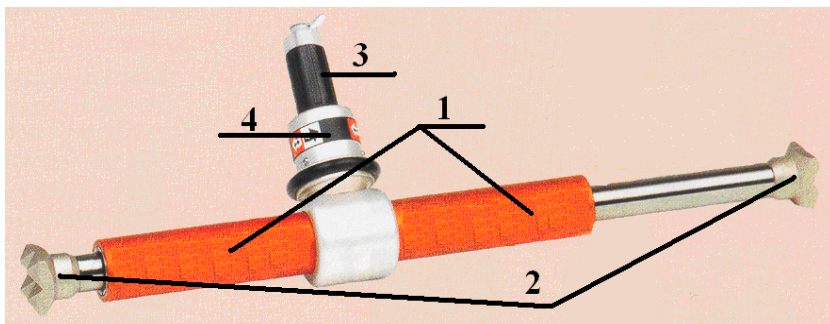
*Fotografia nr 7.23. Rozpieracz cylindryczny jednostronnego wysuwu*

### Dwustronnego wysuwu

Cylindry siłowników zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast tłoczyska ze stali.

Budowa (rys. nr 7.4):

- cylindry siłowników hydraulicznych (1),
- końcówki robocze z tłoczyskami (2),
- rękojeść ze złączem systemu jednowężowego (3),
- mechanizm sterujący (4).



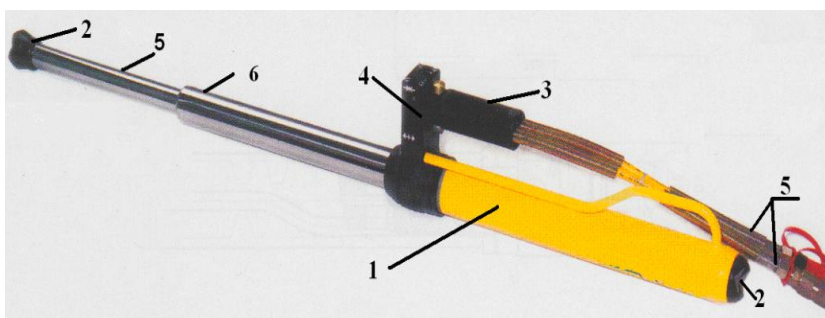
Rysunek nr 7.4. Rozpierzacz cylindryczny dwustronny wysuwu

### Teleskopowe

Cylindry siłowników zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast tłoczyska ze stali.

Budowa (fot. nr 7.24):

- cylinder siłownika hydraulicznego (1),
- końcówki robocze (2),
- rękojeść ze złączem systemu dwuwężowego (3),
- mechanizm sterujący (4),
- tłoczek I stopnia wysuwu (5),
- tłoczek II stopnia wysuwu (6).



Fotografia nr 7.24. Rozpierzacz cylindryczny teleskopowy

Rozpierzacz cylindryczny może posiadać jedno lub dwa tłoczyska wysuwające się w przeciwnym kierunku.

Istnieją jeszcze rozwiązania na zasadzie teleskopowego wysuwania tłoczków, jedno z drugiego, co powoduje znaczne rozpiętości wysuwanych ramion przy ograniczonych wymiarach gabarytowych rozpierzacza cylindrycznego w stanie złożonym. Niestety kolejne wysuwane tłoczyska mają coraz mniejszą siłę rozpierania.

Niektóre typy rozpieraczy cylindrycznych mogą współpracować z łańcuchami mocowanymi do końcówek roboczych.

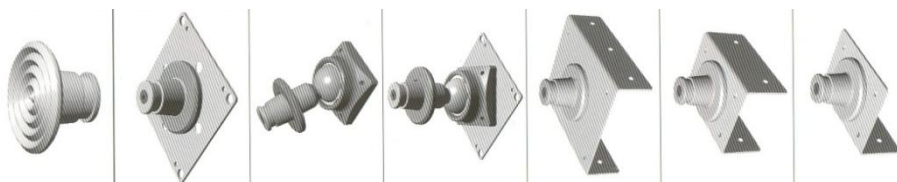
Wytrzymałość łańcucha na zerwanie jest co najmniej 2 razy większa od maksymalnej siły rozpierania rozpieracza, z jakim może on współpracować. Producenci narzędzi hydraulicznych stosują takie systemy połączeń łańcuchów z rozpieraczami cylindrycznymi, aby nie można było połączyć łańcucha o mniejszej wytrzymałości na zerwanie niż siła ściągania rozpieracza kolumnowego.

Rozpieracze cylindryczne często posiadają dodatkowe wyposażenie składające się z wymiennych końcówek roboczych montowanych do podstawy i na końcu wysuwanego tłoczyska. Końcówki rozszerzają zakres i możliwości wykorzystania rozpieraczy cylindrycznych w działaniach ratowniczych.

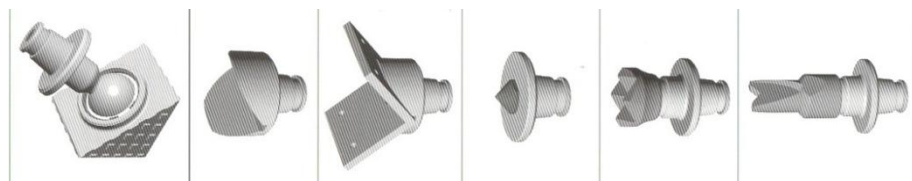
W zestawie wymiennych końcówek znajdują się:

- końcówki przegubowe,
- końcówki stożkowe,
- końcówki płaskie,
- adaptery do mocowania łańcuchów do ciągnięcia.

Przykładowe kształty końcówek roboczych rozpieraczy cylindrycznych przedstawiono na rysunku numer 7.5 i 7.6.



*Rysunek nr 7.5. Przykładowe kształty końcówek roboczych rozpieraczy cylindrycznych*



*Rysunek nr 7.6. Przykładowe kształty końcówek roboczych rozpieraczy cylindrycznych*

Rozpieracze cylindryczne posiadające jedno jak i dwa przeciwbieżne tłoczyska, charakteryzują się niezmienną siłą rozpierania w całym zakresie skoku tłoczyska (tłoczysk). Po zakończeniu pracy należy zostawić wysunięte końcówki robocze ok. 5 mm, aby wyeliminować naprężenia hydrauliczne i mechaniczne.

Maksymalne siły, znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczach cylindrycznych, dochodzą do 240 kN, a zakres rozpierania od 200 do 1850 mm.

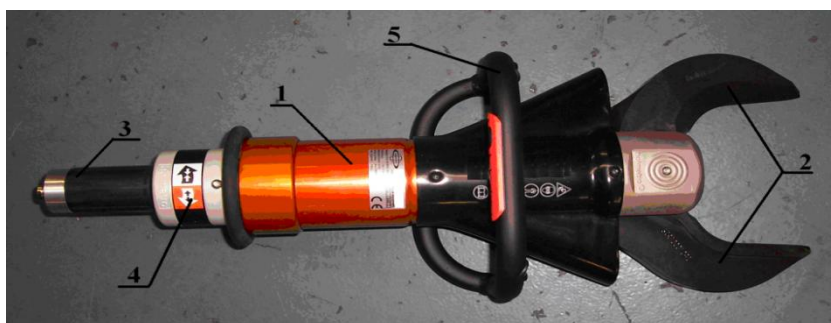
Masa cylindrów rozpierających zawiera się w przedziale od 8 do 21 kg.

### Nożyce hydrauliczne

Cylindry siłowników hydraulicznych zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast ostrza z wysokogatunkowej stali.

Budowa (fot. nr 7.25):

- cylinder siłownika hydraulicznego (1),
- ostrza nożyc (2),
- rękojeść ze złączem systemu jednowężowego (3),
- mechanizm sterujący (4),
- uchwyt (5).



Fotografia nr 7.25. Nożyce hydrauliczne

Po zakończeniu pracy należy zostawić rozwarte końcówki robocze na ok. 5 mm, aby wyeliminować naprężenia hydrauliczne i mechaniczne.

Siły cięcia uzyskiwane w stosowanych aktualnie nożycach dochodzą do 950 kN, a średnice ciętych prętów stalowych do 41 mm.

Masa nożyc zawiera się w przedziale od 9 do 15 kg.

W zastosowaniu znajdują się nożyce z zabudowaną na korpusie urządzenia pompą zasilaną z akumulatora o napięciu 24 V (fot. nr 7.26). Budowa ich jest następująca:

- ostrza nożyc (1),
- uchwyt (2),
- korpus zawierający pompę z silnikiem elektrycznym zabudowaną na cylindrze (3),
- siłownika hydraulicznego (4),
- akumulator 12 lub 24 V (5),
- rękojeść z mechanizmem sterującym (6).





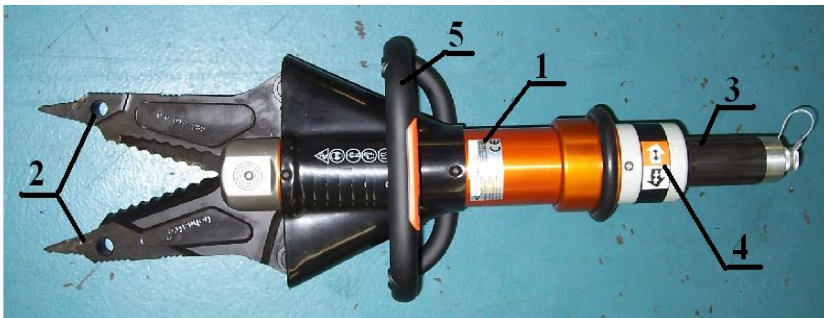
*Fotografia nr 7.26. Nożyce hydrauliczne z wbudowaną pompą z akumulatorem elektrycznym*

### **Nożyco-rozpieracze, tzw. uniwersalne narzędzia „kombi”**

Uniwersalne narzędzie „kombi” (fot. nr 7.27) stanowi połączenie cech nożyc i rozpieracza w jednym narzędziu. Również przeznaczenie tych narzędzi stanowi zbiór możliwych do wykonania operacji wymienionych przy omawianiu rozpieraczy i nożyc.

Budowa (fot. nr 7.27):

- cylinder siłownika hydraulicznego (1),
- ostrza i jednocześnie ramiona rozpierające i ściskające (2),
- rękojeść (3),
- mechanizm sterujący (4),
- uchwyt (5).



*Fotografia nr 7.27. Nożyco-rozpieracz*

Cylindry siłowników hydraulicznych zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast ostrza z wysokogatunkowej stali.

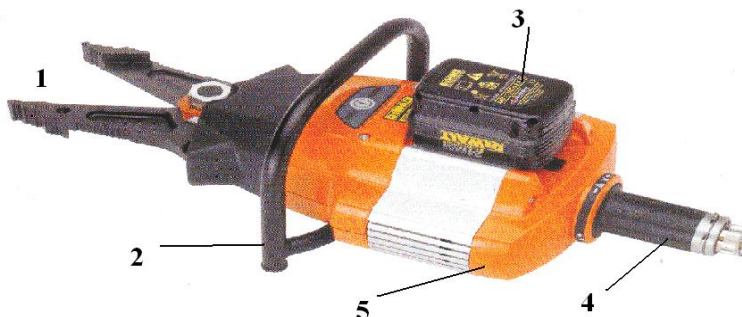
Siły cięcia uzyskiwane w stosowanych aktualnie narzędziach dochodzą do 390 kN, średnice ciętych prętów stalowych do 32 mm, a siła rozpierania do 210 kN.

Masa narzędzi „combi” zawiera się w przedziale od 9 do 19 kg.

W zastosowaniu znajdują się też narzędzia „combi” z zabudowaną na korpusie urządzenia pompą zasilaną z akumulatora o napięciu 12 lub 24 V, przedstawione na fot.nr 7.28.

Budowa:

- ostrza nożyc (1),
- uchwyt (2),
- akumulator 12 lub 24 V (3),
- rękojeść z mechanizmem sterującym (4),
- korpus zawierający pompę z silnikiem elektrycznym zabudowaną na cylindrze siłownika hydraulicznego (5).



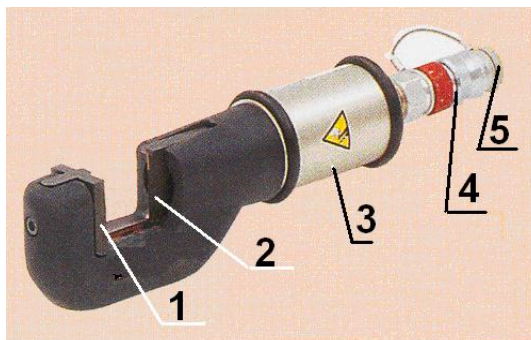
Fotografia nr 7.28. Narzędzie „combi” z wbudowaną pompą z akumulatorem elektrycznym

Kolejną grupą narzędzi hydraulicznych są narzędzia jednostronnego działania. Budowa tych narzędzi umożliwia wykonywanie pracy tylko w jedną stronę, tzn. element roboczy w jednym kierunku wykonuje prace cięcia, podnoszenia a po wykonaniu zadania element roboczy narzędzia powraca do pozycji wyjściowej pod wpływem działania siły sprężyny wbudowanej w narzędzie lub sił zewnętrznych.

Budowa **obcinacza do pedałów samochodowych** (fot. nr 7.29.):

- część nieruchoma ostrza (1),
- wysuwane ostrze (2),
- korpus cylindra siłownika hydraulicznego (3),
- szybkozłącza węzowa (4),
- kołpak zabezpieczający (5).





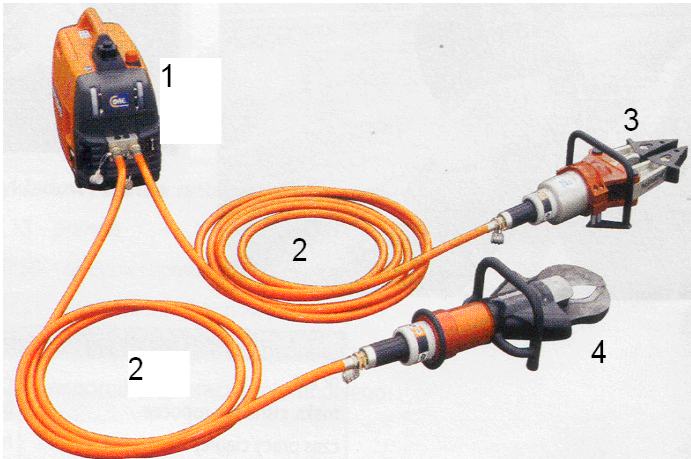
*Fotografia nr 7.29. Hydrauliczny obcinacz do pedałów*

Narzędzia jednostronnego działania pracują pod ciśnieniem takim jak wszystkie pozostałe narzędzia danego producenta. Często narzędzia jednostronnego działania połączone są na stałe z pompą ręczną, ponieważ małe pojemności cylindrów hydraulicznych tych narzędzi nie wymagają dużych wydatków, a poza tym zasilanie pompą ręczną pozwala na bardzo powolne i precyzyjne operowanie danym narzędziem.

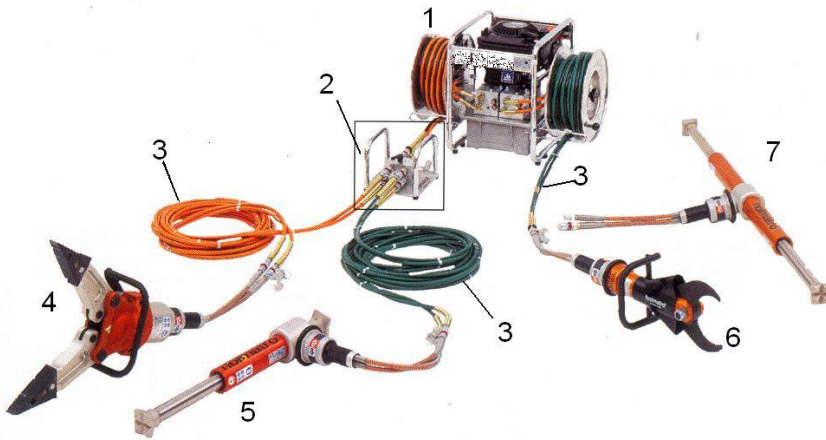


*Fotografia nr 7. 19. Podstawowy zestaw hydrauliczny:  
1 - agregat zasilający, 2 - przewody hydrauliczne, 3 - narzędzie*

Agregaty zasilające mogą posiadać możliwość podłączenia kilku narzędzi jednocześnie.



*Fotografia nr 7.20. Zestaw hydrauliczny: agregat zasilający (1) połączony systemem jednowężowym (2) z dwoma narzędziami (3 i 4).*



*Fotografia nr 7.21. Zestaw hydrauliczny: agregat zasilający (1) połączony systemem dwuwężowym (3) z czterema narzędziami (4, 5, 6, 7). Narzędzia (4) i (5) połączone z wykorzystaniem rozdzielacza (2).*

## **Przygotowanie narzędzi i agregatu zasilającego do pracy:**

1. Przed podłączeniem narzędzia do agregatu zasilającego należy sprawdzić:

- stan końcówek roboczych poszczególnych narzędzi, czy nie są wyszczerbione, lub zdeformowane itp.,
- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej”,
- stan szybkozłączek przy narzędziu i przy agregacie zasilającym, czy nie są uszkodzone, zanieczyszczone czy swobodnie łączą się ze sobą,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp.,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących,
- poziom paliwa i poziomu oleju w przypadku silników czterosuwowych,
- poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy,
- łatwość rozruchu silnika spalinowego.

Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności należy podłączyć narzędzie do agregatu zasilającego.

2. Po podłączeniu narzędzia do agregatu zasilającego i uruchomieniu silnika należy sprawdzić:

- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej” oraz czy po otwarciu powodują płynny ruch ramion, lub ostrzy narzędzia w obydwu kierunkach,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp. Czy nie wycieka z nich ciecz robocza,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących,
- szczelność narzędzi pod działaniem maksymalnego ciśnienia roboczego, w tym celu doprowadzić do maksymalnego rozwarcia a potem do całkowitego zamknięcia ramion i końcówek roboczych.

Z tak sprawdzonym narzędziem można przystąpić do działań ratowniczych.

## **Czyszczenie i konserwacja**

Po zakończeniu działań ratowniczych należy:

- Oczyszczyć narzędzie i agregat zasilający z brudu przy użyciu wody z detergentem. Nie należy używać agresywnych środków czyszczących! Należy korzystać ze ściereczek, które nie zostawiają włókien!
- Sprawdzić połączenie elementów skręcanych i spawanych.
- Poświęcić szczególną uwagę na utrzymaniu w czystości szybkozłączki węzowe, ponieważ zablokowane nawet pojedynczymi ziarnami piasku uniemożliwią połączenie narzędzia z agregatem zasilającym.
- Sprawdzić poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu zasilającego i w razie potrzeby uzupełnić do wymaganego poziomu. Należy uważać, aby płyn hydrauliczny, nie znalazł się na ziemi.
- Uzupełnić paliwem zbiornik silnika agregatu zasilającego.
- W przypadku silników czterosuwowych sprawdzić poziom oleju w misce olejowej i w razie potrzeby uzupełnić do wymaganego poziomu.
- Dokonać przeglądu wszystkich końcówek roboczych i krawędzi tnących ostrzy nożyc.
- Niewielkie uszkodzenia powierzchni końcówek roboczych i ostrzy nożyc można przeszlifować. W przypadku większych uszkodzeń skontaktować się z dostawcą lub uprawnionym serwisem w celu dokonania ekspertyzy i ewentualnej wymiany.
- Obejrzyć tłoczyska rozpieraczy kolumnowych czy nie została uszkodzona ich powierzchnia, ponieważ tłoczysko na całej długości współpracuje z systemem uszczelniania i głębokie rysy na powierzchni mogą powodować wyciek cieczy roboczej.
- W przypadku konserwacji agregatu z silnikiem elektrycznym wszelkie naprawy przełączników, wtyczek i przewodów instalacji elektrycznej mogą być wykonywane tylko przez kompetentnego elektryka.
- Sprawdzić szczelność siłownika narzędzia pod maksymalnym ciśnieniem w położeniu skrajnym otwartym i skrajnym zamkniętym ramion.
- Elementy narażone na korozję należy zabezpieczyć smarując je olejem lub smarem maszynowym.

## **Okresowy coroczny przegląd**

Coroczny przegląd narzędzi i agregatów zasilających powinien być przeprowadzony przez uprawniony serwis.

Przeгляд powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- wymianę oleju silnikowego w silnikach czterosuwowych,
- czyszczenie gaźników,
- wymianę świec zapłonowych,

- sprawdzenie maksymalnej siły rozpierania przynajmniej w jednym punkcie rozpierania i ściskania,
- kontrola zaworu sterującego, czy utrzymuje obciążone ramiona narzędzia w ustalonym położeniu,
- dokręcenie właściwym momentem obrotowym sworzni mocujących ramiona narzędzi,
- sprawdzenie szczelności całego układu hydraulicznego.

### **Literatura**

1. Norma PN-EN 13204 *Hydrauliczne narzędzia ratunkowe dwustronnego działania dla straży pożarnej i służb ratowniczych*.
2. Gil D., *Sprzęt ratowniczy*. Szkoła Podoficerska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2004
3. Materiały szkoleniowe, prospekty i dokumentacja techniczna producentów narzędzi hydraulicznych: Holmatro, Lancier, Lukas i Weber Hydraulik.
4. <http://ratowniczy.pl/articles.php?id=20>

## **Temat 8**

# **Konserwacja i eksploatacja pił**

Do pił stosowanych w ratownictwie przez jednostki straży pożarnej zalicza się:

- łańcuchowe piły spalinowe,
- tarczowe piły spalinowe.

Piły łańcuchowe posiadają następujące podzespoły:

- układ napędowy - (silnik z układem zapłonowym, odśrodkowe sprzęgło, zbiornik paliwa, pompa olejowa),
- układ tnący - (prowadnica, łańcuch tnący),
- elementy bezpieczeństwa - (osłony elementów wirujących, uchwyty, osłona dłoni z hamulcem łańcucha, tłumiki drgań, tłumik wydechu, wychwyty zerwanego łańcucha, osłona łańcucha).

Piły tarczowe posiadają następujące podzespoły:

- układ napędowy - (silnik z układem zapłonowym, odśrodkowe sprzęgło, zbiornik paliwa, zbiornik z cieczą chłodzącą tarcze tnącą – niektóre typy),
- układ tnący - (ramię z pasem klinowym, tarcza tnąca),
- elementy bezpieczeństwa - (osłony elementów wirujących, osłona dłoni, tłumiki drgań, tłumik wydechu, osłona tarczy tnącej).

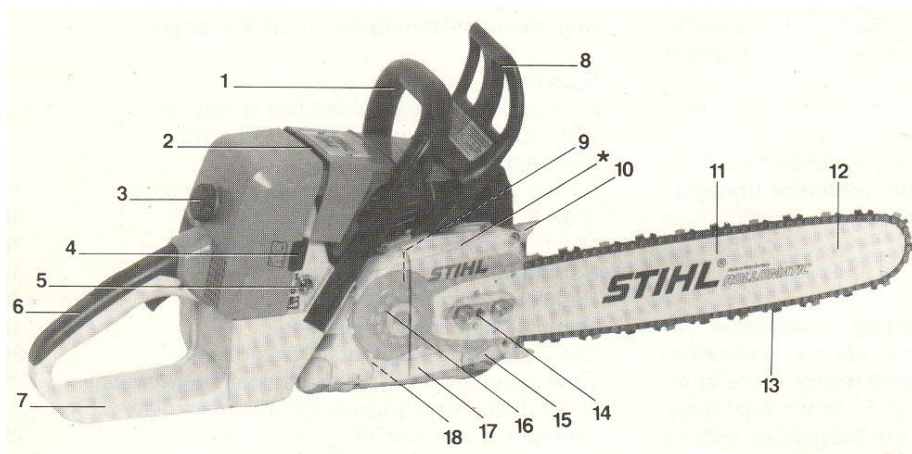
We wszystkich rodzajach pił zastosowano silniki dwusuwowe studzone powietrzem i pracujące na mieszance składającej się z benzyny bezołowiowej i oleju, w proporcji ściśle określonej przez producenta piły.

Piły są narzędziami z odkrytą częścią tnącą, co stwarza duże zagrożenie dla obsługującego oraz osób znajdujących się w pobliżu. Względny bezpieczeństwa wymagają przeczytania instrukcji obsługi przez użytkownika, aby zapoznać się z charakterystyką danego typu piły.

Użytkownik pilarki musi być w dobrej kondycji psychicznej. Szczególną ostrożność należy zachować pod koniec akcji. Wszystkie czynności wykonywać spokojnie i z rozwagą.

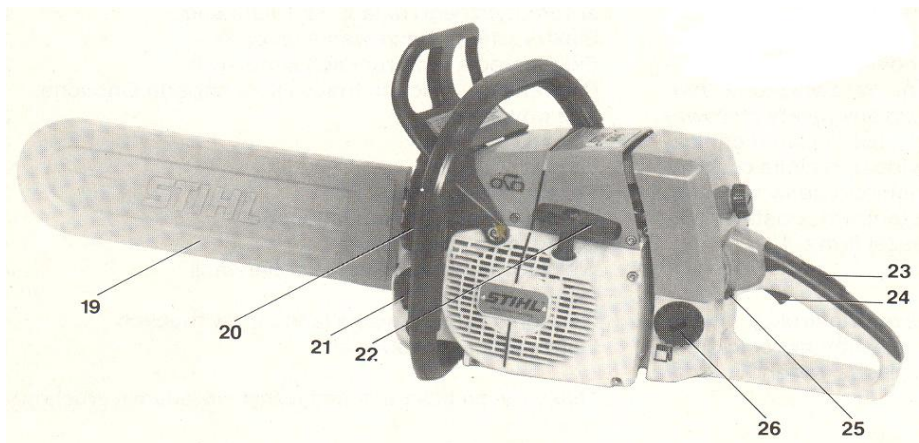
Osobom niepełnoletnim zabrania się pracować piłą łańcuchową.

**Łańcuchowe piły spalinowe** stanowią jedno z narzędzi mechanicznych, jakie znajdują się na wyposażeniu jednostek straży pożarnej. Piły znajdują zastosowanie podczas usuwania wiatrołomów, wykonywaniu przeciw ogniowych pasów w lasach i na terenach przy leśnych, w akcjach przeciwpowodziowych do usuwania zatorów z drzew i gałęzi, w przecinaniu konstrukcji drewnianych w czasie gaszenia pożarów itp.



Rysunek nr 8.1. Elementy konstrukcyjne piły:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 - przednia rękojeść,                        | 9 - hamulec łańcucha,                |
| 2 - pokrywa świecy zapłonowej,                | 10 - zderzak szponowy,               |
| 3 - zamknięcie pokrywy świecy i gaźnika,      | 11 - prowadnica                      |
| 4 - śruby regulacyjne gaźnika,,               | 12 - wierzchołek prowadnicy,         |
| 5 - dźwignia ssania, ,                        | 13 -łańcuch tnący                    |
| 6 - tylna rękojeść, ,                         | 14 -system napinania łańcucha        |
| 7 - tylna osłona dłoni,                       | 15 -wychwył łańcucha                 |
| 8 - przednia osłona dłoni (dźwignia hamulca), | 16 -koło napędu łańcucha,            |
|   | 17 -pokrywa koła napędu łańcucha,    |
|   | 18 -pompa oleju smarującego łańcuch. |



*Rysunek nr 8.2. Elementy konstrukcyjne piły:*

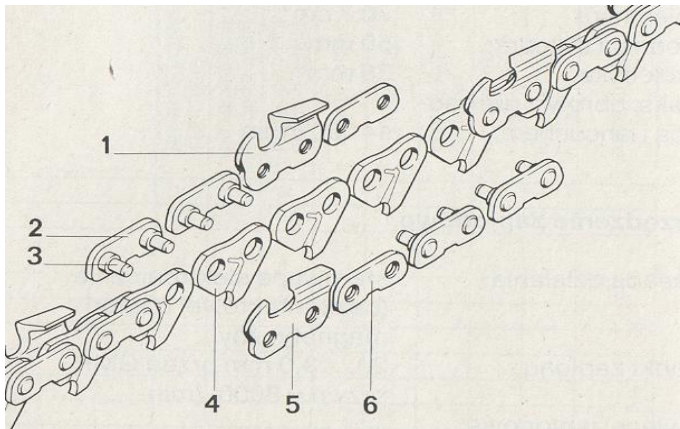
- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>19 - osłona łańcucha,</i>       | <i>23 - blokada przyspiesznika,</i>  |
| <i>20 – tłumik,</i>                | <i>24 - dźwignia przyspiesznika,</i> |
| <i>21 - korek zbiornika oleju,</i> | <i>25 - wyłącznik zapłonu</i>        |
| <i>22 - uchwyt linkowego urz.</i>  | <i>26 - korek zbiornika paliwa</i>   |
| <i>rozruchowego,</i>               |                                      |

Poszczególne piły różnią się od siebie mocą zastosowanego silnika oraz długością prowadnicy łańcucha.

Łańcuchy różnią się od siebie konstrukcją krawędzi tnącej ogniwa tnącego i tzw. podziałką łańcucha.

W zastosowaniu znajdują się silniki o pojemności skokowej od 35 cm<sup>3</sup> do 122 cm<sup>3</sup> i mocy od 1,6 do 8,6 KM.



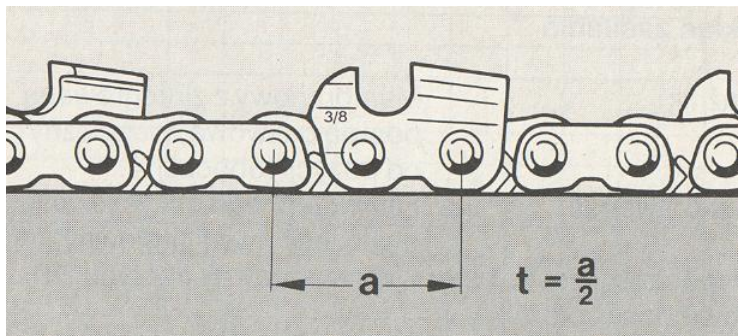


Rysunek nr 8.3. Elementy konstrukcyjne łańcucha:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1 - ząb tnący prawy,        | 4 - ogniwo napędowe,         |
| 2 - ogniwo łączące z nitem, | 5 - ząb tnący lewy,          |
| 3 - nit,                    | 6 - ogniwo łączące bez nitu. |

Jedną z najważniejszych dla prawidłowej eksploatacji całej piły cechą jest tzw. podziałka łańcucha. Wartość podziałki podawana jest w milimetrach lub w calach.

Aby obliczyć podziałkę łańcucha tnącego należy zmierzyć suwmiarką odległość „a” pomiędzy nitami (rys. nr 8.4) a następnie obliczyć wartość podziałki ze wzoru  $t = 0,5 \times a$



Rysunek nr 8.4. Podziałka łańcucha

Najczęściej spotykane podziałki łańcucha:

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| <b>8,25 mm lub 0,325"</b> | <b>10,26 mm lub 0,404"</b> |
| <b>9,32 mm lub 3/8"</b>   | <b>12,7 mm lub 1/2"</b>    |

Źle dobrany łańcuch tnący, tzn. z niewłaściwą dla danej piły podziałką powoduje zniszczenie:

- mechanizmu napędu łańcucha,
- prowadnicy,
- ogniwa łańcucha,
- może doprowadzić do zerwania łańcucha.

### Napełnianie zbiorników paliwa i oleju

Przed napełnieniem zbiornika z paliwem należy zapoznać się z instrukcją obsługi producenta piły, a następnie przygotować mieszankę paliwową o określonym składzie.

*Tabela nr 8.1. Przykładowe proporcje do przygotowania mieszanki paliwowej*

Ilość benzyny [litry]	Ilość oleju [litry]			
	25:1	40:1	50:1	100:1
1	0,040	0,025	0,020	0,010
5	0,200	0,125	0,100	0,050
10	0,400	0,250	0,200	0,100
15	0,600	0,375	0,300	0,150
20	0,800	0,500	0,500	0,200

Niewłaściwy skład mieszanki paliwowej może doprowadzić do zatarcia silnika – za mało oleju, lub do silnego dymienia i utrudnionego zapłonu – za dużo oleju.

- Przed przystąpieniem do tankowania należy wyłączyć silnik.
- Zaczekać by silnik ostygł.
- Nie należy dopuścić do kontaktu oczu i skóry z paliwem i olejami.
- Nie wdychać oparów paliwa.
- Uważać, aby paliwo lub olej nie przedostało się do podłoża (ochrona środowiska).
- Nie tankować w zamkniętych pomieszczeniach oraz w odległości mniejszej niż 3 m od miejsca pracy .
- Dokładnie pozakręcać korki wlewowe.

**UWAGA: należy przyjąć zasadę, że każde napełnienie paliwem powinno wiązać się z uzupełnieniem zbiornika oleju smarującego łańcuch tnący.**

### Uruchomienie

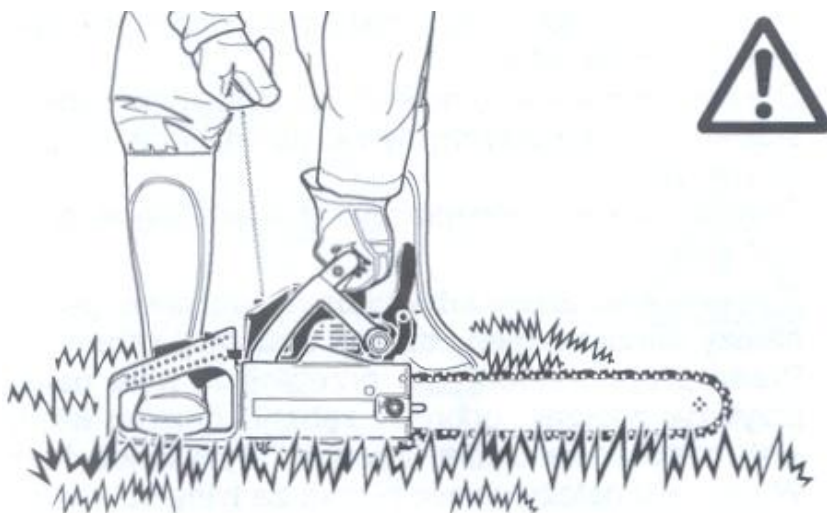
Przed uruchomieniem silnika:

- sprawdzić stan techniczny i prawidłowość działania piły; w szczególności sprawdzić funkcjonowanie: hamulca łańcucha piły, właściwe

zamontowanie prowadnicy, naostrzenie i napięcie łańcucha, dokładne zamontowanie osłony zębatki,

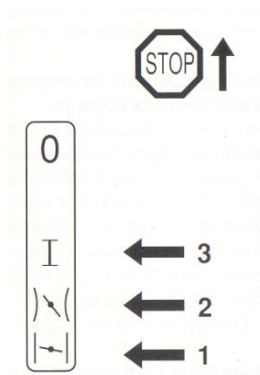
- przed uruchomieniem należy upewnić się, że w pobliżu nie znajdują się osoby postronne oraz zwierzęta,
- sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie przycisku przyspiesznika oraz jego blokady,
- sprawdzić działanie wyłącznika stop,
- przy uruchamianiu piły należy trzymać mocno i w bezpieczny sposób,
- technika uruchamiania polega na przyciśnięciu piły do podłoża lewą ręką i prawą stopą na tylny uchwyt, a następnie pociągnięcie linki rozrusznika ręcznego (inne techniki są niedopuszczalne) (rys. nr 8.5),
- zatrzymanie silnika następuje po ustawieniu dźwigni „ssania” w pozycji „STOP” bez względu na położenie dźwigni przyspiesznika (rys. nr 8.6),

**UWAGA: po puszczeniu przycisku przyspiesznika łańcuch tnący obraca się jeszcze przez krótką chwilę.**



*Rysunek nr 8.5. Prawidłowa postawa przy uruchamianiu silnika*

- uruchamiając zimny silnik należy dźwignię „ssania” ustawić w pozycji 1 (rys. nr 8.6),
- uruchamiając silnik już „nagrzany” należy dźwignię ssania ustawić w pozycji 2 (rys. nr 8.6),
- w pozycji 3 (rys. nr 8.6) dźwignia „ssania” ustawia się automatycznie w momencie naciśnięcia dźwigni przyspiesznika, w celu zwiększenia obrotów silnika,



Rysunek nr 8.6. Przykładowe oznaczenie położenia dźwigni „ssania”

- nie przystępować do pracy bez uprzedniego sprawdzenia hamulca łańcucha tnącego. Po uruchomieniu, silnik wprowadzić na średnie obroty, następnie popchnąć osłonę wierzchem dłoni w kierunku strzałki, aż włączy się hamulec łańcucha tnącego (fot. nr 8.1),



Fotografia nr 8.1. Sprawdzenie działania hamulca

**Uwaga. Zabrania się używania piły bez sprawnego hamulca łańcucha**

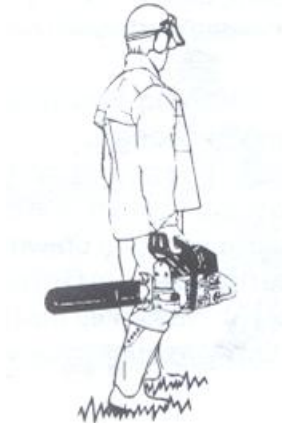
- podczas pracy pilarkę należy trzymać oburącz,
- podczas podchodzenia do kolejnego elementu przeznaczonego do cięcia należy zachować szczególną ostrożność i utrzymywać silnik na wolnych obrotach,

- należy pamiętać o wyłączeniu silnika przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw oraz kontroli napięcia łańcucha,
- po zakończeniu pracy należy pilarkę wyłączyć i ustawić w taki sposób, aby nie stanowiła zagrożenia dla nikogo,
- nie należy stawiać rozgrzanej pilarki w pobliżu jakichkolwiek materiałów łatwopalnych.

### **Transport i przechowywanie**

W drodze do wyznaczonego stanowiska pracy wyłączyć silnik piły.

Przenosząc pilę należy trzymać ją za uchwyt przedni, załączyć hamulec łańcucha tnącego, a prowadnicę skierować do tyłu. Przy transportowaniu pilarki na dalsze odległości należy nakładać osłonę prowadnicy (rys. nr 8.7).



*Rysunek nr 8.7. Transport piły*

Przed dłuższym okresem przechowywania piły należy całkowicie opróżnić zbiornik paliwa i oleju.

### **Czynności konserwacji okresowej**

#### Przed przystąpieniem do pracy

- Łańcuch tnący - skontrolować stan techniczny i stan naostrzenia i naprężenia - występy ogniwa prowadzącego nie powinny po odciągnięciu łańcucha od prowadnicy wyjść z rowka prowadnicy.
- Prowadnica – skontrolować stan techniczny.
- Smarowanie łańcucha – sprawdzić funkcjonowanie.
- Hamulec łańcucha – sprawdzić funkcjonowanie.
- Wyłącznik STOP – sprawdzić funkcjonowanie.
- Blokada przycisku przyspiesznika – sprawdzić działanie.
- Przycisk przyspiesznika – sprawdzić działanie.

- Korek wlewu zbiornika paliwa i oleju – sprawdzić szczelność.

Po zakończeniu pracy

- Wyczyścić, ewentualnie wymienić, filtr powietrza i paliwa.
- Skontrolować stan techniczny prowadnicy:
  - a. wyczyścić rowek prowadzący,
  - b. ocenić stan zwrotnicy jeżeli taka występuje na wierzchołku prowadnicy,
  - c. opiłować brzegi prowadnicy.
- Wyczyścić obudowę wentylatora i uźebrowanie silnika i zębaki napędzającej łańcuch.
- Wyczyścić hamulec łańcucha.
- Skontrolować urządzenie rozruchowe: stan linki i sprężyny powrotnej,
- Naostrzyć i naciągnąć prawidłowo łańcuch tnący. Łańcuch powinien przylegać na całej długości dolnej krawędzi prowadnicy i swobodnie przesuwając się po prowadnicy pociągnięty palcami (fot. nr 8.2).
- Uzupełnić stan paliwa i oleju do smarowania łańcucha.
- Sprawdzić szczelność zamontowania tłumika.

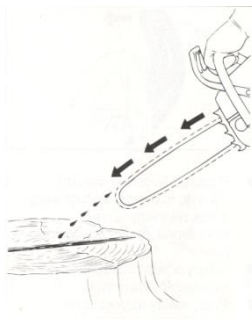


*Fotografia nr 8.2. Sprawdzenie płynności ruchu łańcucha*

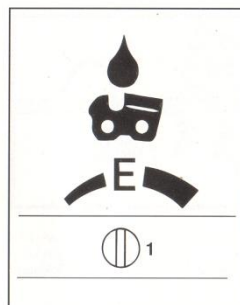
**UWAGA: zabrania się naciągania rozgrzanego łańcucha bezpośrednio po zakończeniu pracy, ponieważ po ostudzeniu skracając się samodzielnie spowoduje uszkodzenie układu napędowego**

- Skontrolować działanie układu smarowania łańcucha, tj. sprawdzić czy pompa podaje olej do smarowania łańcucha. W tym celu należy skierować prowadnicę piły na pień drzewa lub inną wolną, czystą przestrzeń

i wprowadzić silnik w maksymalne obroty. Na przedłużeniu przewodnicy na pniu powinien pojawić się ślad oleju (rys. nr 8.8).



Rysunek nr 8.8. Sprawdzenie działania pompy oleju.

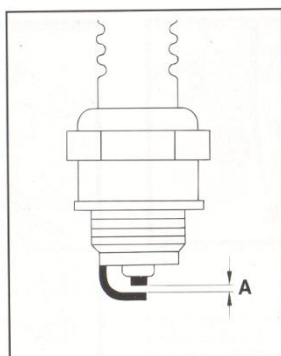


Rysunek nr 8.9. Śruba regulacyjna pompy oleju

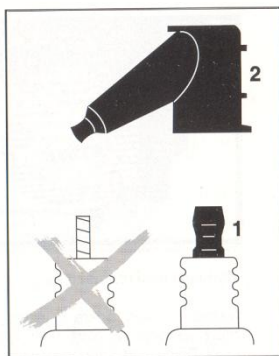
W przypadku braku śladu oleju należy zgodnie z instrukcją obsługi wyregulować ilość podawanego oleju.

Na rysunku nr 8.9 podano przykładowo oznaczenie na korpusie piły miejsca regulacji wydajności pompy oleju.

- Sprawdzić i wymienić jeśli to konieczne świecę zapłonową. Odległość między elektrodami „A” świecy ustawić zgodnie z instrukcją obsługi. Przeważnie jest to  $0,5 \pm 0,8$  mm (rys. nr 8.10).
- Przy wymianie świecy na nową nie zapomnieć o nakręceniu końcówki 1, która zapewnia prawidłowy kontakt z końcówką 2 przewodu wysokiego napięcia (rys. nr 8.11).



Rysunek nr 8.10. Pomiar odstępów między elektrodami



Rysunek nr 8.11. Prawidłowy montaż świecy



## Raz do roku

Sprawdzić w autoryzowanym warsztacie wszystkie elementy piły.

### **Piły do betonu i stali**

Piły tarczowe służą do przecinania konstrukcji metalowych, betonowych w katastrofach budowlanych., do usuwania skutków katastrof drogowych, kolejowych, cięcie elementów zniszczonych pojazdów.

Piły tarczowe posiadają następujące podzespoły:

- układ napędowy - (silnik z układem zapłonowym, odśrodkowe sprzęgło, zbiornik paliwa, zbiornik z cieczą chłodzącą tarcze tnącą – niektóre typy),
- układ tnący - (ramię z pasem klinowym, tarcza tnąca),
- elementy bezpieczeństwa - (osłony elementów wirujących, osłona dłoni, tłumiki drgań, tłumik wydechu, osłona tarczy tnącej).

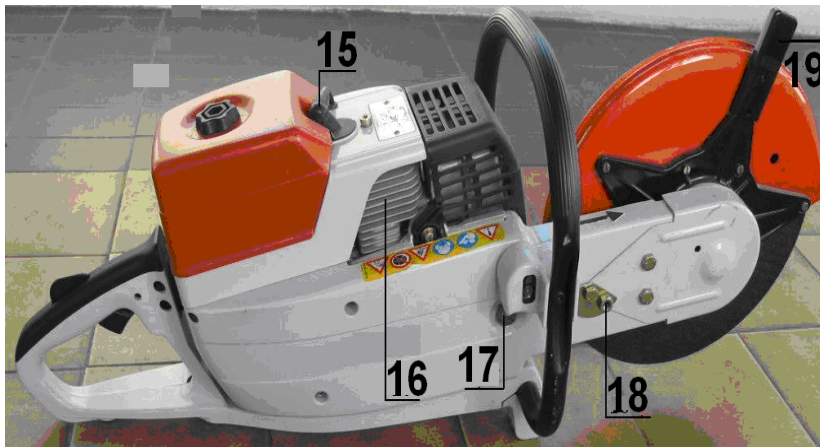


*Fotografia nr 8.4. Podstawowe elementy piły:*

1 - tarcza tnąca,  
2 - osłona tarczy,  
3 - zacisk mocujący tarczę,  
4 - uchwyt przedni,  
5 - tłumik wydechu w osłonie,  
6 - uchwyt linki urządzenia  
rozruchowego,  
7 - filtr powietrza w osłonie,  
8 - śruby regulacji gaźnika

9 - korek zbiornika paliwa,  
10 - wyłącznik zapłonu,  
11 - dźwignia ssania,  
12 - blokada przycisku  
przyspiesznika,  
13 - przycisk  
14 - blokada przycisku  
przyspiesznika przyspiesznika.





*Fotografia nr 8.5. Podstawowe elementy piły:*

*15 - świeca zapłonowa,  
16 - uźebrowanie cylindra  
silnika,*

*17 i 18 - elementy naciągu paska  
napędowego,  
19 - uchwyt odsłony tarczy  
tnącej.*

Poszczególne piły różnią się od siebie mocą zastosowanego silnika oraz średnicą i rodzajem tarczy tnącej.

### **Napelnianie zbiornika paliwa**

Przed napełnieniem zbiornika paliwa należy zapoznać się z instrukcją obsługi producenta pilarki, a następnie przygotować mieszankę paliwową o określonym składzie.

Przykładowe proporcje do przygotowania mieszanki paliwowej podano w części poświęconej łańcuchowym piłom spalinowym.

Niewłaściwy skład mieszanki paliwowej może doprowadzić do zatarcia silnika – za mało oleju, lub do silnego dymienia i utrudnionego zapłonu – za dużo oleju.

- Przed przystąpieniem do tankowania należy wyłączyć silnik.
- Zaczekać by silnik ostygł.
- Nie należy dopuścić do kontaktu oczu i skóry z paliwem i olejami.
- Nie wdychać oparów paliwa.
- Uważać, aby paliwo lub olej nie przedostało się do podłoża (ochrona środowiska).
- Nie tankować w zamkniętych pomieszczeniach oraz w odległości mniejszej niż 3 m od miejsca pracy .
- Dokładnie zakręcić korek wlewowy.

## Montaż tarczy tnącej

Tarcze z elementami z węglików spiekanych i diamentowe posiadają określony kierunek obrotu, na co trzeba zwracać uwagę podczas montażu w uchwycie pilarki.

Podczas korzystania z tarcz ciernych korundowych nie jest istotny kierunek obrotu tarczy, ale należy zwrócić uwagę na przeznaczenie tarczy. Wyróżnia się tarcze do cięcia betonu i wyrobów ceramicznych oraz do cięcia stali.

Wszystkie tarcze posiadają określoną przez producenta maksymalną prędkość obrotową.

Przed zamontowaniem tarczy do uchwytu piły należy sprawdzić, czy maksymalne prędkości obrotowe tarczy i piły są odpowiednie. W przypadku, gdy dopuszczalna prędkość obrotowa tarczy jest mniejsza od prędkości maksymalnej wrzeciona piły, może dojść do rozerwania tarczy i poranienia ratownika – operatora piły lub ratowników z otoczenia. Otwór montażowy tarczy musi być zgodny ze średnicą wrzeciona piły.

Zabronione jest stosowanie tarcz o większej średnicy otworu niż średnica wrzeciona piły.

## Uruchomienie

Należy sprawdzić stan techniczny i prawidłowość działania urządzenia. W szczególności sprawdzić funkcjonowanie: napędu tarczy tnącej, właściwe zamontowanie osłony tarczy, stan techniczny tarczy tnącej oraz napięcie paska przenoszącego napęd z silnika na tarczę tnącą. Przed uruchomieniem należy upewnić się, że w pobliżu nie znajdują się osoby postronne oraz zwierzęta. Sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie dźwigni przyspiesznika, wyłącznika stop.

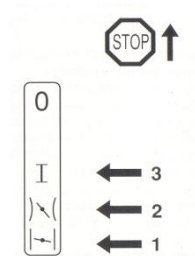


*Fotografia nr 8.6. Prawidłowa postawa przy uruchamianiu silnika piły*

Przy uruchamianiu pilarkę należy trzymać mocno i w bezpieczny sposób.

Uruchamiając „zimny” silnik należy dźwignię sterowania gaźnikiem ustawić w pozycji 1 (rys. nr 8.12).

Uruchamiając silnik już „nagrzany” należy dźwignię ssania ustawić w pozycji 2 (rys. nr 8.12). Dźwignia ssania ustawia się automatycznie w pozycji 3 w momencie naciśnięcia dźwigni przyspiesznika w celu zwiększenia obrotów silnika.



Rysunek nr 8.12. Przykładowe oznaczenia położenia dźwigni „ssania”

Zatrzymanie silnika następuje po ustawieniu dźwigni „ssania” w pozycji 0 „STOP” (rys. nr 8.12).

### **Czynności konserwacji okresowej**

#### Przed przystąpieniem do pracy

1. Skontrolować stan techniczny całego urządzenia i napięcia paska klinowego; ugięcie paska porównać z danymi technicznymi zawartymi w instrukcji producenta.
2. Skontrolować kierunek obrotu tarczy – dotyczy tarcz z węglików spiekanych i diamentowych.
3. Skontrolować stan techniczny tarczy tnącej. Tarcza nie może być pęknięta, pocięta, nie może mieć wykruszonych elementów tnących.
4. Sprawdzić obroty biegu jałowego silnika - tarcza powinna pozostawać bez ruchu.
5. Sprawdzić funkcjonowanie wyłącznika STOP.
6. Sprawdzić działanie dźwigni przyspieszenia.
7. Sprawdzić szczelność korka wlewu zbiornika paliwa.

#### Po zakończeniu pracy

1. Oczyszczyć powierzchnie zewnętrzne piły.
2. Wyczyścić filtr powietrza. Cięcie, szczególnie materiałów budowlanych, powoduje duże zapylenie i zapchanie filtrów powietrza. Niedrożne filtry mogą utrudniać rozruch i osiągnięcie maksymalnych obrotów silnika pod obciążeniem.

Wyróżnia się następujące rodzaje filtrów:

- filtr wstępnego oczyszczania,
- filtr główny „suchy” lub „mokry”.

#### Czasokres wymiany filtrów

Filtry główne pilarek pracujących przy cięciu betonu należy wymieniać po okresie zalecanym przez producenta. Okresy te w zależności od typu i marki urządzenia wahają się w przedziale 20÷30 godzin przy cięciu betonu lub innego ceramicznego materiału, do 40÷60 godzin - przy cięciu stali i innych metali

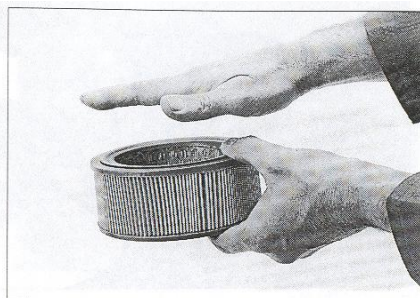
#### Czyszczenie filtrów

Złożona konstrukcja filtra powoduje prawidłowe oczyszczenie powietrza. Przed przystąpieniem do czyszczenia filtrów należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi, ponieważ:

- jedne filtry tzw. „suche” należy tylko wytrzeć dłonią, a wszelki kontakt z wodą lub olejem dyskwalifikuje je z dalszego użycia (fot. nr 8.7 i 8.8),

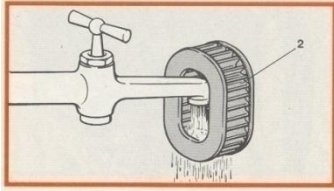


*Fotografia nr 8.7. Wyjęcie filtra z obudowy*

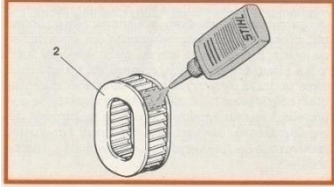


*Fotografia nr 8.8. Czyszczenie filtra „suchego”*

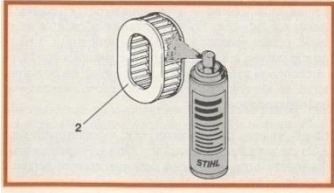
- inne (podobnie wyglądające), tzw. „mokre”, należy przepłukać wodą i dodatkowo impregnować je specjalnym olejem do filtrów (rys. nr 8.13-8.15).



*Rysunek nr 8.13.  
Czyszczenie filtra „mokrego”*



*Rysunek nr 8.14.  
Nasączenie filtra olejem*



*Rysunek nr 8.15.  
Nasączenie filtra olejem*

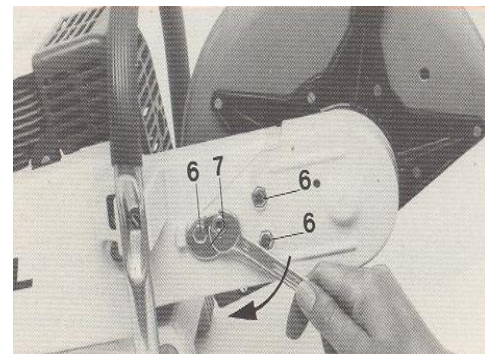
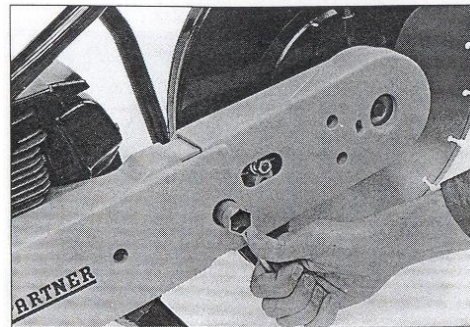
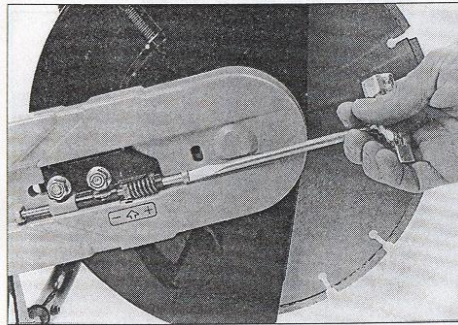
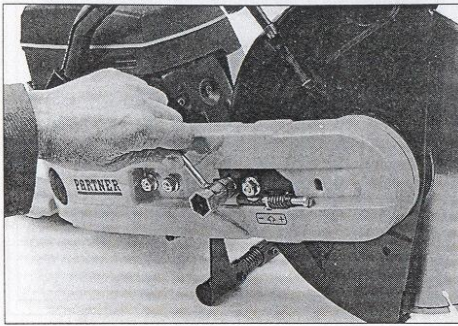
3. Skontrolować stan techniczny tarczy tnącej, czy nie ma pęknięć, wyłamanej, krawędzi tnącej itp.
4. Naciągnąć lub wymienić pasek klinowy.

Przy wymianie i naciąganiu paska klinowego/zębatego postępować zgodnie z instrukcją obsługi producenta piły. Na fotografii nr 8.9 przedstawiono różne spotykane systemy naciągania paska klinowego/zębatego.

Fotografia ma za zadanie uświadomić różnorodność systemów naciągania paska stosowanych przez różnych producentów. Przystępując do regulacji naciągu paska należy zapoznać się dokładnie z instrukcją obsługi posiadanego sprzętu i postępować ściśle ze wskazówkami tam zawartymi.

Prawidłowy luz paska pozwala na ugięcie go palcem o około 0,5 do 1 cm.

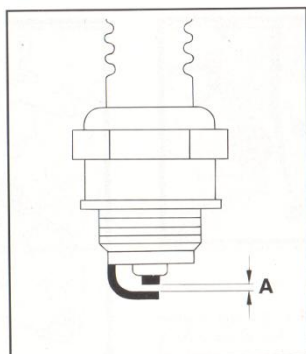




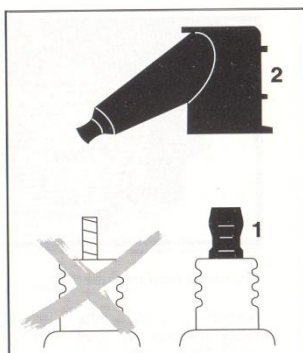
*Rysunek 8.9  
Różne sposoby naciągania  
Paska klinowego*

5. W przypadku konieczności wymiany świecy zapłonowej, ustawić odległość między elektrodami świecy „A” zgodnie z instrukcją obsługi. Przeważnie jest to  $0,5 \div 0,8$  mm (rys. 8.16).

Przy wymianie świecy na nową – nie zapomnieć o nakręceniu końcówki (1), która zapewnia prawidłowy kontakt z końcówką (2) przewodu wysokiego napięcia (rys. nr 8.17).



*Rysunek nr 8.10.  
Pomiar odstępu między  
elektrodami*



*Rysunek nr 8.11.  
Prawidłowy montaż  
świecy*

6. Skontrolować obroty silnika.

Tylko przy maksymalnych obrotach rzędu  $13000 \div 14000$  obr/min osiąga się najlepsze efekty cięcia bez względu na rodzaj tarczy tnącej. Regulacja obrotów silnika polega na regulacji gaźnika i polega na wkręcaniu lub wykręcaniu śrub – dysz (pozycja 8 fot. nr 8.13). Regulacji należy dokonać postępując zgodnie z instrukcją obsługi producenta lub w autoryzowanym serwisie.

Zbyt małe obroty spowodują szybkie zużycie tarczy przy znikomym efekcie cięcia, obroty powyżej ww. wartości maksymalnej spowodują szybkie zniszczenie silnika.



*Fotografia nr 8.13. Usytuowanie śrub regulacji gaźnika:*

6 - uchwyt linki urządzenia  
rozruchowego,  
7 - filtr powietrza w osłonie,  
8 - śruby regulacji gaźnika,  
9 - korek zbiornika paliwa,  
10 - wyłącznik zapłonu,

11 - dźwignia ssania,  
12 - blokada przycisku  
przyspiesznika,  
13 - przycisk przyspiesznika.  
14 - blokada przycisku  
przyspiesznika

7. Sprawdzić szczelność zamontowania tłumika.
8. W razie potrzeby wymienić kratkę przeciwiwskrzeniową w tłumiku.

Raz do roku

Sprawdzić w autoryzowanym warsztacie wszystkie elementy piły.

**Literatura:**

1. Dokumentacje techniczne i instrukcje obsługi producentów pił: STIHL, PARTNER, HUSQVARNA.
2. Gil D., *Sprzęt ratowniczy*. Szkoła Podoficerska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2004.



## Temat 9

# Zasady eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych

### Wstęp

Sprzęt ochrony dróg oddechowych podczas akcji jest niezbędny, aby w bezpieczny sposób można było realizować działania ratownicze. Zabezpiecza on drogi oddechowe i organizm przed niebezpiecznym wpływem czynników zewnętrznych, znajdujących się w skażonym środowisku pożaru lub innego typu działań.

Źle konserwowany i eksploatowany sprzęt ochrony dróg oddechowych sam może stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia strażaków. Dlatego niezwykle istotna jest jego prawidłowa konserwacja i eksploatacja.

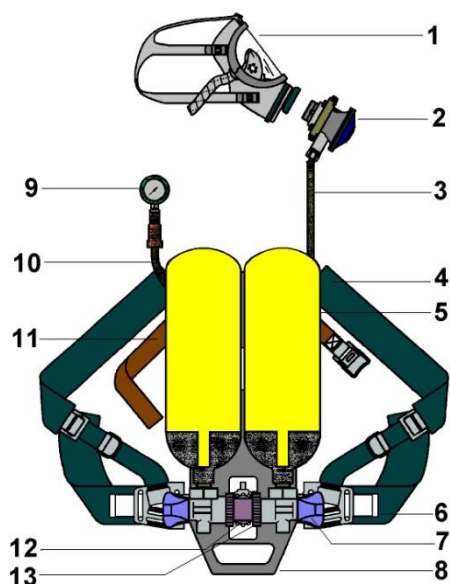
Pomocnym w tym jest dokładna znajomość jego konstrukcji i zasady działania. Znajomość ta jest szczególnie przydatna, gdy aparat przestaje pracować normalnie a proste działania mogą przywrócić normalny bezawaryjny stan pracy. Każdy z producentów dąży do tego, aby jego konstrukcja cechowała się niezawodnością, jednak ekstremalne sytuacje jakimi charakteryzuje się specyfika pracy strażaka-ratownika podczas prowadzenia działań sprzyja powstawaniu sytuacji, których nie można do końca przewidzieć.

### **Budowa szczegółowa aparatów oddechowych na sprężone powietrze**

#### Elementy składowe aparatu

Aparaty oddechowe powietrzne w obiegu otwartym zbudowane są z następujących podzespołów (rys. nr 9.1):

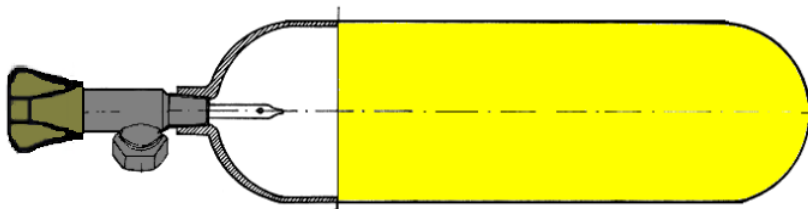
- butla ze sprężonym powietrzem (5),
- zawór odcinający (7),
- reduktor (12),
- wąż powietrzny średniego ciśnienia (3),
- automat oddechowy (2),
- manometr (9),
- sygnalizator akustyczny,
- stelaż (8),
- maska (1).



Rysunek nr 9.1. Składowe elementy aparatu powietrznego aparatu oddechowego

### Butla powietrzna

Standardowa butla powietrzna wykonana jest ze stali węglowej lub stopowej przez tłoczenie na gorąco z jednego kawałka stali (bez szwów i łączeń). Składa się z korpusu, w którym można wyróżnić stopę, płaszcz i szyjkę (rys. nr 9.2).



Rysunek nr 9.2. Butla powietrzna

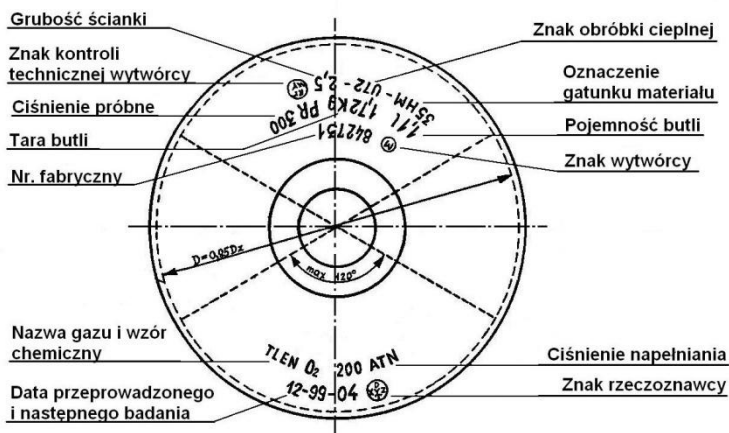
W szyjce butli znajduje się gwint stożkowy lub cylindryczny, w który wkręcony jest zawór odcinający. Gwint w starszych butlach jest wykonany stożkowo, co przy dokręcaniu powodowało doszczelnianie się połączenia butla – zawór. Obecnie stosuje się znormalizowany gwint cylindryczny, a szczelność połączenia jest zabezpieczona przez uszczelkę gumową typu „O”. Butle na sprężone powietrze do aparatów oddechowych są malowane na kolor szary lub odblaskowy żółty, dla lepszej widoczności strażaków pracujących w warunkach

ograniczonej widzialności (noc, zadymienie). Butla musi posiadać oznaczenia do przechowywania jakiego gazu jest przeznaczona, poprzez naniesienie farbą napisu na płaszczy korpusu butli. Każdy z producentów określa do jakiego maksymalnie ciśnienia butla może być napełniania. Wynika to jedynie z jej cech wytrzymałościowych i jest zależna od rodzaju stali, jaki został użyty do produkcji oraz jej konstrukcji (grubości ścian korpusu). Podczas produkcji z każdej partii losowo wybiera się butle, które sprawdzane są przez poddanie ich ciśnieniu powodującemu ich rozerwanie. Badania takie wykonuje się aby sprawdzić, czy posiadają one założoną przez producenta wytrzymałość. Ciśnienie, przy którym butla rozrywa się na skutek wewnętrznego ciśnienia, musi być równe lub większe od ciśnienia obliczeniowego, na które butla została obliczona i wykonana. Ciśnienie to nazywamy ciśnieniem rozrywającym. Próby rozrywające butle przeprowadza producent oraz, w określonych przypadkach, urzędy odpowiedzialne za legalizację butli. Dla zachowania bezpieczeństwa użytkowania butli ciśnieniowych w trakcie normalnej pracy mogą one być napełniane ciśnieniem o połowę niższym od obliczeniowego ciśnienia rozrywającego. Obecnie w użytkowaniu w jednostkach straży znajdują się butle, których ciśnienie robocze wynosi 150, 200 i 300 bar.

### Legalizacja butli

Czasokres użytkowania butli jest ograniczony i po określonym dla danego typu butli czasie traci ona ważność legalizacji. Legalizacja jest to dopuszczenie butli do jej użytkowania. Legalizacją urządzeń ciśnieniowych, w tym butli, na terenie Rzeczypospolitej Polskiej zajmuje się Urząd Dozoru Technicznego. Po okresie ważności legalizacji butle znajdującą się w aparacie lub w magazynie należy opróżnić pozostawiając w nich niewielkie ciśnienie powietrza i przekazać do legalizacji. W przypadku dalszego jej magazynowania (w oczekiwaniu na odesłanie do legalizacji) należy takie butle odpowiednio zabezpieczyć przed przypadkowym napełnieniem i włączeniem do eksploatacji. Podczas legalizacji z butli wykręcane są zawory i za pomocą wziernika wizualnie oceniany jest stan wewnętrznej powierzchni korpusu butli. Z reguły butla poddawana jest próbie ciśnieniowej ciśnieniem próbnym, przy użyciu wody, na specjalnym stanowisku badawczym. Ponadto butla jest bardzo dokładnie ważona, czy na skutek działania korozji lub z innych przyczyn nie utraciła zbyt dużo swojej masy. Ciśnienie próbne w trakcie legalizacji jest większe o 50% od ciśnienia roboczego i np. dla butli o ciśnieniu roboczym 150 bar wynosi 225 bar. Nie wolno napełniać, użytkować, jak również magazynować butli pod ciśnieniem po upływie terminu jej legalizacji. Każda butla posiada na szyjce cechy, które charakteryzują zakres jej stosowania i informacje niezbędne do jej legalizacji. Cechy te są trwale wybite (rys. nr 9.3) i określają:

- producenta butli,
- numer fabryczny,
- materiał z którego została wykonana,
- tarę butli bez zaworu,
- pojemność wodną butli,
- ciśnienie robocze,
- ciśnienie próbne,
- nazwę gazu do magazynowania którego jest przeznaczona,
- datę prowadzenia legalizacji i datę następnego badania (ważności legalizacji) oraz znak osoby przedłużającej legalizację,
- właściciela butli i jego numer ewidencyjny.



Rysunek nr 9.3. Cechy wybite na butli

Jako datę badania i następnego badania wybite są miesiąc, a po myślniku, rok badania i po następnym myślniku rok ważności legalizacji (następnego badania). Z reguły badanie ważne jest na okres 5 lat, jednak mogą być od tego odstępstwa. Z powodu gromadzenia się w butlach nadmiaru wilgoci producenci zalecają osuszanie butli. Odbywa się to poprzez dwukrotne napełnienie suchym powietrzem butli do ciśnienia roboczego oraz wypuszczeniu go w szybki sposób, jednak prędkość wypływu nie może doprowadzić do oszronienia zaworu butli.

Decydujący wpływ na ciężar całego aparatu gotowego do użycia ma ciężar stosowanych butli. Dla uzyskania mniejszej wagi od pewnego czasu stosuje się bardzo lekkie butle stalowe wykonywane z bardzo wytrzymałych stali stopowych, określanych jako super lekkie butle stalowe.

### Butle kompozytowe

Obecnie coraz częściej zastępuje się butle stalowe butlami kompozytowymi, które są wielokrotnie lżejsze od nich, przy posiadaniu jeszcze większych cech wytrzymałościowych. Butla kompozytowa o standardowej pojemności 6,8 l waży zaledwie 3,6 kg, przy wadze butli stalowej o tej pojemności wynoszącej prawie 9 kg, a jej ciśnienie rozrywające wynosi około 1100 bar.



*Fotografia nr 9.1. Butla kompozytowa oraz aparat z butlą kompozytową*

Butle kompozytowe wykonane są z cienkich wewnętrznych zbiorników aluminiowych lub ze specjalnego tworzywa sztucznego, zwanego lupolem, wzmocnianego w główce i stopie butli aluminium. Zbiorniki te mają za zadanie zapewnić szczelność butli i możliwość wkręcenia zaworu odcinającego. Podstawową konstrukcją przenoszącą ogromne siły rozrywające butlę spełniają włókna węglowe, wielowarstwowo nawinięte na wewnętrzny zbiornik pod różnymi kątami. Na zewnątrz butla pokryta jest żywicą zespalającą wszystkie warstwy butli. Zasadniczą wadą butli kompozytowych jest ich wrażliwość na uszkodzenia mechaniczne. Dla ochrony przed uszkodzeniem butli w trakcie działań ratowniczych zakłada się na nie specjalne osłony z miękkiego tworzywa mające je chronić przed skutkami uderzeń, zadrapań o ostre wystające elementy.

Butle kompozytowe przez producenta mogą być przeznaczone do eksploatacji z określeniem czasookresu ich użytkowania przez: 15 lub 20 lat lub bez ograniczeń. Związane jest to ze starzeniem się tworzyw sztucznych. Ponieważ na butlach kompozytowych nie można wybijać znaków, tak jak na butlach stalowych, dla identyfikacji butli z reguły posiadają one wtopione w żywicę tabliczki znamionowe na których zaznaczone są wszelkie informacje niezbędne do jej eksploatacji, jak również daty badań i ważności legalizacji. Legalizacja butli

kompozytowych odbywa się również co 5 lat, do czasu określonego przez producenta lub wcześniejszego wycofania butli z eksploatacji przez Urząd Dozoru Technicznego.

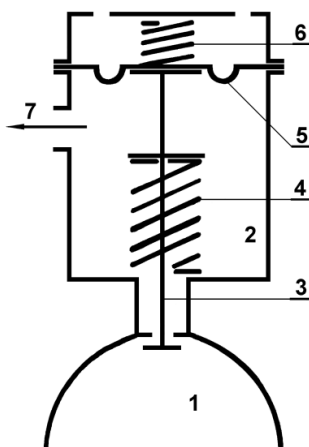
#### Zawór odcinający

Zawór odcinający wkręcany jest w gwint wykonany w szyjce butli i ma za zadanie odcinać wypływ sprężonego powietrza z butli. Posiada również znormalizowane gniazdo z gwintem do podłączenia reduktora aparatu powietrznego oraz sprężarki, zgodnie z ISO 228-G 5/8. Znormalizowane gniazdo jako element uszczelniający posiada gumowy pierścień uszczelniający typu „O”, którego uszkodzenie może powodować nieszczelność połączenia gniazda zaworu odcinającego z reduktorem. Z uwagi na stosowanie dwóch standardowych ciśnień w sprzęcie ochrony dróg oddechowych pracujących w układzie otwartym, znormalizowane gniazda posiadają nieznacznie odmienną konstrukcję. Różnią się one długością gniazda w taki sposób, aby uniemożliwić podłączenie reduktorów przewidzianych do pracy pod ciśnieniem 200 bar do butli o ciśnieniu 300 bar, co mogłoby doprowadzić do awarii. Generalnie należy założyć, że nie łączy się ze sobą zamiennie elementów przewidzianych do pracy w różnych ciśnieniach. Możliwe jest jednak w wyjątkowych sytuacjach (pozwala na to konstrukcja) połączenie reduktorów przewidzianych do pracy pod ciśnieniem 300 bar do butli o ciśnieniu pracy 200 bar.

Ze względu na bardzo duże przełożenie wynikające z przesuwania wrzeciona i grzybka w kierunku gniazda zaworu poprzez gwint nie wolno działać na pokrętko zaworu z dużymi siłami. Może to spowodować uszkodzenie zaworu. Zalecane jest zakręcanie z niewielką siłą, a podczas otwierania po odkręceniu do oporu podczas pracy aparatu zawór należy cofnąć w kierunku zamknięte o  $\frac{1}{4}$  obrotu. Niektóre firmy zalecają przy otwieraniu wykonać jedynie dwa pełne obroty pokrętkiem wrzeciona. Obecnie stosowane są przez firmy na pokrętkach zaworów odcinających osłony gumowe, które spełniają dodatkowo rolę sprzęgła nie pozwalającego na przeniesienie zbyt dużej siły z pokrętła na wrzeciono. Z uwagi na to, że zawór odcinający jest wrażliwy na uszkodzenia, w niektórych rozwiązaniach aparatów jest on osłonięty kapturem wykonanym z tworzywa sztucznego lub zabezpieczony metalowymi elementami osłonowymi, uniemożliwiającymi przypadkowe uderzenie zaworem butli o twarde przeszkody podczas działań ratowniczych. W czasie, kiedy aparat znajduje się na plecach, użytkownik nie posiada pełnej kontroli nad aparatem.

#### Reduktor

Reduktor jest to urządzenie zmniejszające ciśnienie przepływającego przez niego gazu.

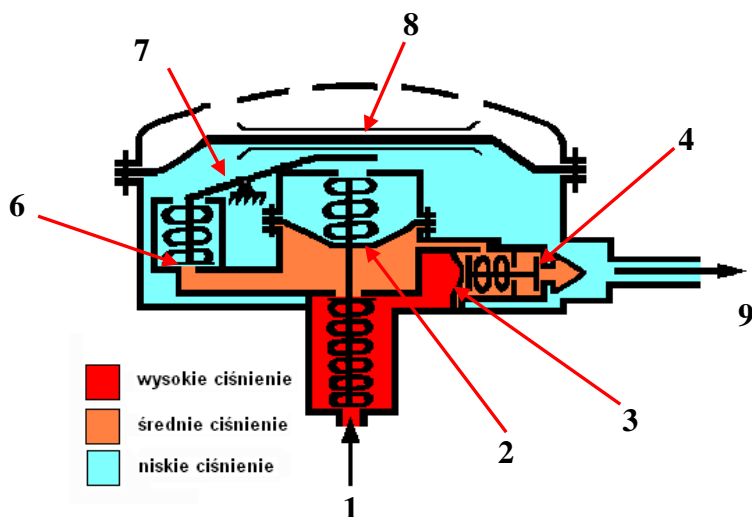


Rysunek nr 9.4. Zasada działania reduktorów w aparatach powietrznych

Zasada działania reduktorów jest następująca (rys. nr 9.4). Gaz z komory wysokiego ciśnienia (1) przechodzi przez otwarty zawór redukcyjny (3) do komory ciśnienia zredukowanego (2), a wzrastające ciśnienie oddziałuje na membranę (5), która ulega ugięciu do góry pokonując naprężenie sprężyny (6). Pozwala to na zamknięcie zaworu reduktora przez sprężynę (4). Podczas odbioru gazu kanałem (7) ciśnienie w komorze (2) spada co pozwala na przesunięcie membrany i całego grzybka zaworu przez sprężynę (6) w dół i otwarcie zaworu reduktora (3), aż do chwili kiedy wzrastające ciśnienie ugnie ponownie membranę (5).

W krajowych rozwiązaniach, w aparatach oddechowych na sprężone powietrze, nie produkuje się obecnie reduktorów, które w jednym procesie redukcji zmniejszałyby ciśnienie, jakie panuje w butli do ciśnienia otoczenia, które z aparatu pobierane jest do płuc. W konstrukcjach aparatów oddechowych stosowanych w straży pożarnej do działań ratowniczo-gaśniczych proces redukcji ciśnienia odbywa się zawsze dwuetapowo. W pierwszym etapie powietrze z ciśnienia znajdującego się w butlach przechodząc do komory średniego ciśnienia redukowane jest w zależności od typu aparatu do 5 - 9 bar. Reduktor ten nazywamy reduktorem 1-go stopnia lub reduktorem. W drugim etapie, wykorzystując ten sam mechanizm działania, ciśnienie powietrza redukowane jest do ciśnienia atmosferycznego. Aby móc dokładnie dostosować wielkość ciśnienia zredukowanego do ciśnienia w jakim się znajdujemy, zależnego od wysokości nad poziomem morza jak również ciśnienia barometrycznego zależnego od pogody, w drugim stopniu redukcji zwanego automatem oddechowym na membranę otwierającą zawór reduktora zawsze działa ciśnienie otoczenia. Daje to gwarancję, że podczas oddychania w aparacie ciśnienie w płucach będzie zawsze równe panującemu w otoczeniu ciśnieniu atmosferycznemu. Oba stopnie redukcji mogą znajdować się w jednej puszcze przykręcanej do zaworu odcinającego butli

(rys. nr 9.5). Nazywamy wówczas taki reduktor dwustopniowym o stopniach połączonych. Ponieważ zawsze reduktor przykręcony jest do zaworu odcinającego butli, charakterystyczną cechą takich aparatów jest gruby karbowany wąż doprowadzający powietrze z reduktora do maski. W nowszych konstrukcjach pierwszy i drugi stopień redukcji występują oddzielnie i są połączone węzłem elastycznym spełniającym jednocześnie komorę średniego ciśnienia (fot. nr 9.2).



Rysunek nr 9.5. Reduktor dwustopniowy o stopniach połączonych aparat AP 3: 1- wlot powietrza z butli, 2- zawór redukcyjny pierwszego stopnia, 3- membrana zamykająca wylot średniego ciśnienia do sygnalizatora akustycznego, 4- gwizdek sygnalizatora akustycznego, 5- membrana otwierająca zawór reduktora pierwszego stopnia, 6- zawór redukcyjny drugiego stopnia, 7- dźwignia otwierająca zawór reduktora drugiego stopnia, 8- membrana działająca na dźwignię otwierającą zawór reduktora drugiego stopnia, 9- wylot powietrza o zredukowanym ciśnieniu do maski).

Pierwszy stopień redukcji znajduje się przy zaworze odcinającym butli, a drugi, nazywany automatem oddechowym, mocowany jest bezpośrednio do gniazda maski. Rozwiązanie to zmniejsza opory wdechowe. Połączenie węża oddechowego z maską jest realizowane za pomocą znormalizowanego gwintu.

Występują jednak w użyciu, zwłaszcza w ochotniczych strażach pożarnych, maski i aparaty, w których gwint spełnia wymagania nieaktualnej już normy. Stara norma zgodna była ze standardami przyjętymi w państwach RWPG i zgodna z radziecką wówczas normą. Obecnie od dłuższego czasu stosowany jest gwint według normy stosowanej w państwach europejskich.





*Fotografia nr 9.2. Reduktor dwustopniowy o stopniach rozdzielonych. Wąż łączący reduktor z automatem oddechowym (reduktor drugiego stopnia) pełni rolę komory średniego ciśnienia.*

W związku z tym występuje znaczne zagrożenie, gdyż gwinty te są do siebie bardzo podobne i w pewnym zakresie dają się ze sobą łączyć. Skok obu gwintu jest jednak inny i dokładne ich połączenie jest niemożliwe. Zazwyczaj aparaty dostarczane są przez producentów łącznie z maską, nie ma wówczas groźby wadliwego połączenia maski z aparatem, jednak może zaistnieć taka sytuacja, że w jednostce wymieniane są aparaty lub tylko maski, należy wówczas bardzo dokładnie sprawdzić, czy sprzęt jest ze sobą kompatybilny. Zamawiając obecnie aparaty lub maski można je zamówić z nowym lub starym rodzajem gwintów. W nowszych typach aparatów naciśnieniowych, z uwagi na różne systemy uruchamiania reduktora drugiego stopnia, poszczególne firmy stosują różne połączenia automatu oddechowego z maską. Przeważnie jest to szybkozłącze, którego konstrukcja umożliwia połączenie aparatu tylko z jednym typem maski.

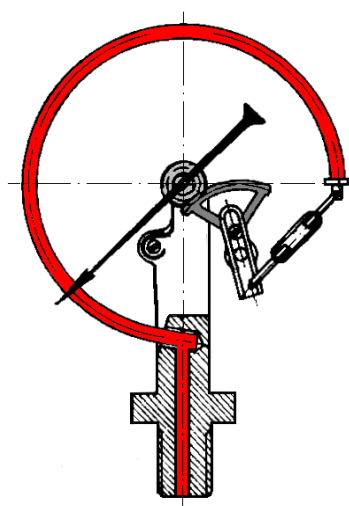
#### Opory oddechowe reduktora

Z zasady działania wiemy, że reduktor uruchamiany jest przez przepływ powietrza wywołujący mechaniczne przesterowanie membran i dźwigni. Aby pokonać bezwładność urządzenia potrzebne jest odpowiednio duże podciśnienie, które powstaje poprzez ruch mięśni klatki piersiowej. Każdy z producentów dąży do tego, aby aparat posiadał jak najmniejsze opory wdechu, które podczas pracy w aparacie powodują dodatkowe zmęczenie ratowników. Podciśnienie uruchamiające przepływ zredukowanego powietrza wynosi, w zależności od rodzaju i typu aparatu, od kilkunastu do kilkudziesięciu milimetrów słupa wody. W przypadku reduktorów o stopniach połączonych dodatkowo oprócz oporu

wynikającego z bezwładności części ruchomych reduktora drugiego stopnia powstają dodatkowe opory przepływu przez karbowany wąż oddechowy znajdujący się pomiędzy reduktorem a maską oddechową. Oprócz oporów wdechu występują również opory wydechu, które powodowane są mechaniczną bezwładnością zaworu zwrotnego wydechowego maski oraz pokonaniem nacisku sprężyny zaworu (jeżeli taka występuje).

### Manometr

Manometr jest to urządzenie wskazujące na ciśnienie jakie znajduje się w danej chwili w butli lub butlach. Jest to podstawowy wskaźnik informujący użytkownika o możliwości bezpiecznego wykorzystania aparatu, jak również informujący strażaka-ratownika w trakcie pracy w sprzęcie o czasie jaki jeszcze może przebywać w strefie skażenia. Przy długich czasach wejście przez strefę skażenia jest to jedyny przyrząd wskazujący na rozpoczęcie wyjścia ze strefy, aby nie zabrakło powietrza przed momentem opuszczenia skażonej strefy. Najczęściej manometr składa się z tzw. rurki Burdona (rys. nr 9.6).



*Rysunek nr 9.6. Rurka Burdona*

Jest to spłaszczona, wygięta kolistcie i zaślepiona z jednej strony rurka, która pod wpływem wewnętrznego ciśnienia prostuje się. Rurka ta jest uformowana w taki sposób, że dwie powierzchnie, na które działa ciśnienie nie są sobie równe; ciśnienie wewnętrzne działając zgodnie z prawami fizyki wywiera większy nacisk na ścianę zewnętrzną dążąc do jej wyprostowania.

Zakładając na końcu rurki mechaniczny system wskazujący jak znacznie wyprostowała się rurka można po wyskalowaniu znać wewnętrzne ciśnienie w manometrze.



*Fotografia nr 9.3. Różnego typu manometry stosowane w aparatach powietrznych*

Aby manometr wskazywał ciśnienie w butli musi zostać z nią połączony. Zamontowanie manometru na zaworze butli nie daje możliwości monitorowania jego wskazań przez aktualnie użytkującego aparat strażaka. Z tej przyczyny pomiędzy manometrem a reduktorem, tylko tam poza samą butlą znajduje się wysokie ciśnienie, umieszczany jest elastyczny przewód wysokociśnieniowy, który umożliwia umieszczenie manometru w trakcie pracy na piersi w pobliżu ramiennego pasa nośnego. Umieszczenie to pozwala na wizualne monitorowanie ciśnienia w butli w trakcie pracy przez szybę maski.

W najnowszych rozwiązaniach urządzenie do monitorowania ciśnienia w butli zostało przeniesione w formie podobnej do zegarka na rękę. Bezpośrednio przy aparacie znajduje się miernik ciśnienia, a informację przesyła bezprzewodowo do wskaźnika na przedramieniu (fot. nr 9.4).



*Fotografia nr 9.4. Bezprzewodowy wskaźnik ciśnienia w aparacie noszony na przedramieniu*

Zintegrowany czujnik kontrolny.

Niektóre typy aparatów zamiast sygnału akustycznego, oraz manometru posiadają zintegrowany czujnik kontrolny, który spełnia jednocześnie funkcję manometru (fot. nr 9.5) wskazując na wyświetlaczu rzeczywiste ciśnienie w butli, funkcję sygnalizatora akustycznego który podaje trzystopniowy sygnał przy spadku ciśnienia do 150, 100 i 60 bar.



*Fotografia nr 9.5. Widok zintegrowanego czujnika kontrolnego*

Ponadto wskazuje on temperaturę otoczenia, pozostały czas pracy aparatu. Czujnik spełnia również rolę czujnika bezruchu.

Sygnalizator akustyczny.

Każdy z aparatów posiada system powiadamiania użytkownika o kończącym się zapasie powietrza w butli. Jest to ostrzeżenie o konieczności

opuszczenia strefy skażonej, gdyż w przeciwnym razie możemy zostać zaskoczeni brakiem możliwości oddychania z aparatu w chwili znajdowania się jeszcze w strefie skażonej. Może to dotyczyć w szczególności strażaków ratowników, których uwaga pochłonięta jest działaniami ratowniczymi. Działanie sygnalizatora akustycznego skraca czas ochronnego działania poprzez zużywanie powietrza z butli, jednak jego stosowanie zwiększa znacząco bezpieczeństwo pracy w aparatach ochrony dróg oddechowych (rys. nr 9.5). Sygnalizator akustyczny jest to gwizdek uruchamiany przez powietrze znajdujące się w butli. System zaworów sterowanych sprężyną otwiera dopływ powietrza do sygnalizatora, gdy ciśnienie w butli spadnie do około 50 bar. Zadziałanie sygnalizatora jest w warunkach prowadzonych działań nakazem bezzwłocznego opuszczenia strefy skażonej. Dźwięk sygnalizatora jest na tyle głośny, że zwraca on uwagę nie tylko innym ratownikom znajdującym się w strefie skażonej lecz również nadzorującym i kierującym działaniami znajdującym się poza strefą skażenia.

#### Wąż oddechowy

Wąż oddechowy występuje jedynie w starszych typach aparatów, w których oba stopnie redukcji ciśnienia umieszczone są w jednej puszcze i znajdują się w trakcie pracy aparatu, przytwierdzone do zaworu odcinającego butli, na plecach użytkownika. Wąż ten jest elastycznym karbowanym przewodem o znacznej średnicy, wykonany z gumy wzmocnionej z zewnątrz tkaniną, zaopatrzone na końcach gwintowanymi tulejami umożliwiającymi zespolenie reduktora z maską. Przewód pomimo znacznej średnicy nie utrudnia ruchów głową w trakcie pracy w masce.

#### Stelaż

Stelaż, zwany noszakiem, jest skonstruowany z wyprofilowanej blachy stalowej lub z tworzywa sztucznego, do którego mocuje się jedną lub więcej butli oraz opcjonalnie inne elementy aparatu. Na fotografii nr 9.6 przedstawiono stelaż z zamontowanym reduktorem, węzłem wysokiego ciśnienia i manometrem.



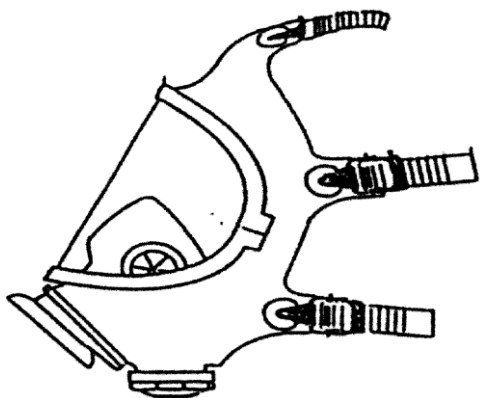
*Fotografia nr 9.6. Stelaż z wyposażeniem:*

*1 – stelaż, 2 – reduktor, 3 - mocowanie butli, 4 - pasy nośne naramienne  
5 - wąż wysokiego ciśnienia, 6 – manometr, 7 - pas biodrowy.*

Posiada on ergonomiczne kształty do umieszczenia na plecach oraz pasy wykonane z taśm zaopatrzonych w szybki system dostosowywania ich do żądanej długości. Dla lepszego zamocowania aparatu na plecach, oprócz pasów naramiennych, zamocowany jest także pas biodrowy zapobiegający przesuwaniu się aparatu na plecach podczas gwałtownych ruchów. Stelaż w najnowszych aparatach posiada umocowany na stałe reduktor pierwszego stopnia, manometr, wąż średniego ciśnienia z szybkozłączem do automatu oddechowego, wąż średniego ciśnienia do przewietrzania odzieży gazoszczelnej, wąż ciśnieniowy do szybkiego ładowania butli sprężonym powietrzem. Z reguły stelaż posiada jeden lub więcej uchwytów służących do przenoszenia aparatu

### Maska

Maska spełnia bardzo ważną rolę. W większych jednostkach Państwowej Straży Pożarnej dąży się do tego, aby maska była wyposażeniem osobistym każdego strażaka. Wynika to z uwarunkowań higienicznych, jak również z trudności w doborze maski do indywidualnego kształtu głowy i twarzy (fot. nr 9.7).



*Fotografia nr 9.7. Maski stosowane w jednostkach straży pożarnej*

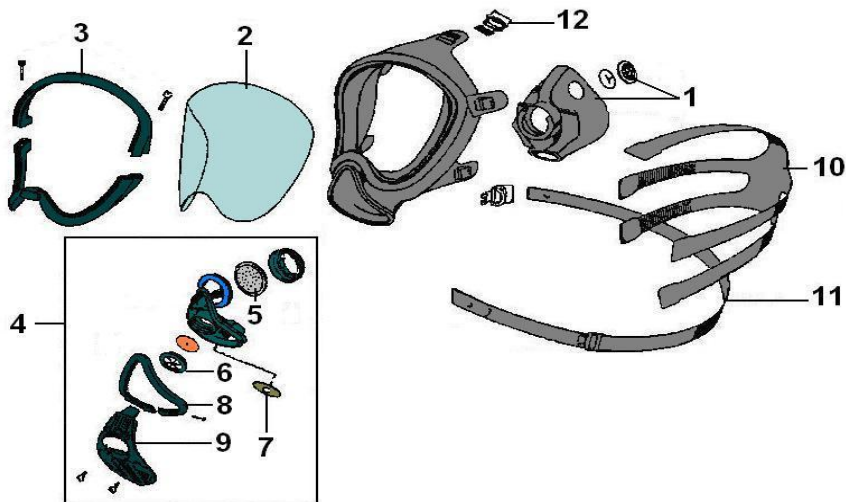
Poszczególne typy masek posiadają zazwyczaj kilka wielkości i trzeba wówczas indywidualnie dobrać rozmiar maski do konkretnego strażaka. Produkowane są także maski uniwersalne o jednej wielkości, jednak żaden system nie gwarantuje szczelności pomiędzy twarzą a maską dla wszystkich użytkowników.

Bardzo ważnym jest dokładne dopasowanie maski do poszczególnych strażaków oraz posiadanie wiedzy kto i jakiego rozmiaru maski może bezpiecznie używać. Pomimo tego, że maski na krawędzi posiadają specjalny system doszczelniania przy pomocy wargi z podwójną krawędzią to cechy anatomiczne niektórych osób eliminują je z możliwości pracy w sprzęcie ochrony dróg oddechowych.

Nowoczesna maska składa się z (rys. nr 9.7):

- gumowej części twarzowej z wargą biegnącą wokół obrzeża maski uszczelniającą połączenie maski z twarzą,
- szyby panoramicznej wykonanej z poliwęglanu, ukształtowanej tak aby osiągnąć w masce jak największe pole widzenia,
- ramki, zwykle dwuczęściowej, uszczelniającej połączenie szyby z częścią twarzową,
- wewnętrznej półmaski obejmującej usta i nos z zaworami zwrotnymi uniemożliwiającymi przepływ powietrza wydychanego w kierunku szyby,
- gniazda zaworów, wykonanego z tworzywa sztucznego, wdechowego z przyłączem aparatu i wydechowego, w których znajdują się zawory zwrotne, w którym znajduje się również komora foniczna,

- ramki uszczelniającej gniazdo zaworów w części twarzowej,
- taśm nagłowia z napinaczami,
- taśmy piersiowej.



Rysunek nr 9.7. Części składowe maski:

1 - półmaska wewnętrzna z zaworem sterującym, 2 - szybka, 3- ramka szybki, 4 - komora foniczna wraz z zaworami wdechowym i wydechowym, 5 - membrana foniczna, 6 -wkład zaworu wdechowego, 7 - płytkę zaworu wdechowego, 8 - ramka płyty zaworu wydechowego, 9 - płyta zaworu wydechowego, 10 - nagłowcie, 11 - taśma nośna, 12 - klamerka.

Z uwagi na różnice w konstrukcji aparatów zalecane jest stosowanie jedynie masek dostarczonych przez producenta lub wymienionych w instrukcjach użytkownika jako kompatybilne. W innym przypadku możliwe jest porównanie wybitych cech gwintu na masce i na automacie oddechowym. W przypadku wątpliwości współpracy maski konkretnym aparatem wiążąco może wypowiedzieć się jedynie specjalistyczny serwis osprzętu oddechowego.

### **Eksploatacja aparatów powietrznych**

Podczas całego okresu używania aparatów należy przestrzegać zasady zakładania na wszelkie gniazda i gwinty fabrycznych zaślepek, które chronią aparat przed przedostawaniem się do wnętrza aparatu brudu i innych ciał obcych. Zaśleпки mogą być zdjęte bezpośrednio przed połączeniem zabezpieczonych gniazd i gwintów.



### Użytkowanie i przeglądy aparatów

Przeglądy aparatu mają na celu wykrycie uszkodzeń, wymianę zużytych części, oczyszczenie i konserwację aparatu oraz wymianę i sprawdzenie prawidłowości działania podzespołów podlegających legalizacji.

Podczas eksploatacji aparatu należy przeprowadzać następujące przeglądy:

- przegląd roboczy przed użyciem aparatu,
- przegląd roboczy po użyciu aparatu,
- przegląd okresowy,
- przegląd legalizacyjny.

Czasy przeglądów okresowych oraz legalizacyjnych dla całego aparatu, jak również dla poszczególnych jego podzespołów, każdorazowo określa producent aparatu. Czasookresy wynikają z konstrukcji poszczególnych elementów, a głównie z materiałów jakie zostały użyte do ich produkcji.

- Przegląd okresowy wykonywany przez specjalistyczne warsztaty serwisowe przeprowadzane są z reguły co 6 miesięcy.
- Przeglądy legalizacyjne w zależności od rodzaju i typu aparatu prowadzone są przez upoważnionych serwisantów co 5-6 lat.
- Zaleca się, aby aparat który nie był używany przez okres 3 miesięcy został objęty kontrolą tak jak przed użyciem.

### Przegląd roboczy przed użyciem aparatu

Przegląd roboczy przed użyciem aparatu obejmuje:

- sprawdzenie czy aparat nie posiada widocznych mechanicznych uszkodzeń reduktorów, zaworów, węży ciśnieniowych, manometru, butli, pasów nośnych,
- sprawdzenie czy nie zostały naruszone plomby serwisowe,
- sprawdzenie czy butle są prawidłowo umocowane do stelaża,
- sprawdzenie czy prawidłowo dokręcone są połączenia łącznika z butlami, reduktora z butlą lub łącznikiem międzybutlowym,
- sprawdzenie działanie sygnalizatora, w tym celu po połączeniu reduktora otwieramy zawór butli i od razu go zamykamy następnie przez przycisk zaworu dawkującego lub wysysanie powietrza z automatu oddechowego wypuszczamy ciśnienie z węża średniego ciśnienia patrząc jednocześnie na manometr. Przy ciśnieniu około 50 bar powinno być na krótko słyhać dźwięk sygnalizatora akustycznego,
- sprawdzenie zapasu powietrza przez otwarcie zaworu butli i odczytanie na manometrze ciśnienia powietrza znajdującego się w butli, nie powinno być niższego ciśnienia niż 90% ciśnienia roboczego, tj. dla butli o ciśnieniu roboczym 200 bar nie mniej niż 180 bar, a dla butli o ciśnieniu 300 bar nie mniej niż 270 bar,

- sprawdzenie czy po otwarciu zaworu butli nie słyhać wydobywającego się nieszczelnościami powietrza,
- sprawdzenie szczelności aparatu przez otwarcie zaworów odcinających butli oraz obserwację, czy ciśnienie w aparacie nie spadnie w ciągu minuty więcej niż 10 bar,
- sprawdzenie stanu uszczelki gniazda maski,
- sprawdzenie szczelność automatu oddechowego przez wykonanie głębokiego wdechu przez automat przy zamkniętym zaworze odcinającym butli. Szczelność automatu objawia się brakiem możliwości wykonania wdechu przy pełnym ugięciu membrany,
- sprawdzenie szczelność maski przez przyłożenie jej do twarzy zakrycie gniazda wlotowego i wytworzenie niewielkiego podciśnienia przy pomocy płuc, brak możliwości wytworzenia podciśnienia świadczy o nieszczelności maski,
- sprawdzenie działanie automatu oddechowego przez podłączenie do założonej maski automatu oddechowego i wykonanie kilku wdechów i wydechów,
- sprawdzenie czy daje się prawidłowo umocować aparat na plecach i nie brakuje elementów nośnych.

Jeżeli wszystkie powyższe czynności sprawdzające dadzą wynik pozytywny można uznać, że aparat jest sprawny i nadaje się do działań ratowniczych w strefie skażonej.

#### Zakładanie aparatu:

- umieścić aparat na plecach oraz wyregulować długości i zapiąć pasy nośne ramienne oraz pas biodrowy, a końcówki pasów schować we wsuwki,
- otworzyć butlę z powietrzem pokrętle zaworu odcinającego obracając go wielokrotnie do oporu, a następnie cofnąć w kierunku przeciwnym o ¼ obrotu (w niektórych typach aparatów wykonać 2 pełne obroty pokrętle wrzeczona),
- założyć maskę zaczynając od przelożenia taśmy nośnej przez głowę, następnie wkładając podbródek i trzymane w obu dłoniach taśmy nagłowia naciągnąć na głowę oraz dociągnąć maskę do twarzy taśmami nagłowia (nie dotyczy masek mocowanych bezpośrednio do hełmu),
- podłączyć aparat z gniazdem maski i rozpocząć oddychanie,
- w aparatach naciśnieniowych uruchomić automat płucny (reduktor drugiego stopnia) w zależności od konstrukcji przez głęboki wdech lub wciśnięcie przycisku (w niektórych konstrukcjach dzieje się to automatycznie przy wkładaniu szybkozłącza automatu płucnego do gniazda maski) oraz rozpocząć oddychanie. Jeżeli słyhać ustawiczny przepływ powietrza oznacza to nieszczelność na połączeniu automat

oddechowy - maska lub nieszczelność na połączeniu maski i części twarzowej,

Po kilku oddechach i stwierdzeniu, że aparat działa prawidłowo możemy wejść do strefy skażonej.

#### Zdejmowanie aparatu:

- zdjąć maskę z twarzy luzując taśmy nagłowia,
- zamknąć wypływ powietrza zaworem odcinającym butli,
- zdjąć aparat luzując i rozpinając pasy nośne naramienne i pas biodrowy,
- usunąć powietrze z aparatu przyciskiem automatu płucnego,
- odłączyć maskę od aparatu,
- położyć (nie rzucać) w bezpiecznym miejscu aparat a następnie umieścić go w samochodzie, mocując i zabezpieczając przed przesuwaniem w czasie jazdy.

#### Przegląd roboczy po użyciu aparatu (w strażnicy)

Po przybyciu do jednostki używane w czasie działań aparaty należy poddać przeglądowi roboczemu po użyciu aparatu:

- odłączyć od butli reduktory wraz z osprzętem,
- odłączyć (wymontować) butlę powietrzną lub zestaw butli,
- sprawdzić stan techniczny butli,
- oczyścić aparat,
- oczyścić i zdezynfekować automat oddechowy według zaleceń producenta,
- umyć i zdezynfekować maskę według zaleceń producenta,
- przeprowadzić oględziny zewnętrzne, czy aparat nie posiada zewnętrznych oznak mechanicznego uszkodzenia,
- jeżeli stwierdzimy oznaki uszkodzeń lub użytkownik zgłaszał uwagi co do prawidłowego działania aparatu, należy wycofać go z podziału bojowego i skierować do specjalistycznego zakładu serwisowego,
- oddać bezzwłocznie butle do napełnienia, butle mogą być ładowane przez osoby przeszkolone, sprężarka musi być sprawna a powietrze pozbawione zanieczyszczeń oraz nadmiernej ilości wilgoci,
- jeżeli posiadamy w rezerwie napełnione butle, mocujemy pełne butle w aparacie,
- dokonujemy sprawdzenia prawidłowego działania aparatu według procedury przed jego użyciem,
- jeżeli cały proces sprawdzania nie potwierdzi żadnych usterek i niedomagań aparat umieszczamy w samochodzie lub w miejscu przeznaczonym dla sprawnego sprzętu będącego w podziale bojowym.

### Sprawdzenie stanu technicznego butli

Po każdorazowym użyciu aparatu i demontażu butli z aparatu należy dokonać oględzin, czy płaszcz butli nie został uszkodzony mechanicznie. Dotyczy to w szczególności butli kompozytowych, które są bardzo wrażliwe na wszelkie uderzenia zadrapania i inne uszkodzenia mechaniczne. Naruszenie widocznych poprzez przezroczystą żywicę włókien węglowych dyskwalifikuje butlę z jej dalszego użytkowania. Butla taka musi być przekazana do specjalistycznego warsztatu serwisowego i skierowana do przeglądu legalizacyjnego przez Urząd Dozoru Technicznego. Dokładnemu przeglądowi podlega również zawór odcinający, a dokładnie obudowa, pokrętko, lub wrzeciono, czy nie są uderzone lub pokrzywione.

W trakcie całej eksploatacji butli należy przestrzegać zasady aby nie opróżniać ich w żadnych warunkach do końca z pozostawieniem otwartego zaworu odcinającego. Nawet niewielkie ciśnienie zapobiega przed przedostawaniem się do wnętrza butli zanieczyszczeń i wilgoci.

### Przechowywanie aparatów oddechowych

Aparaty oddechowe w pojazdach pożarniczych powinny posiadać specjalne mocowania zabezpieczające je przed przemieszczaniem się w czasie jazdy i możliwością mechanicznego ich uszkodzenia. Jeżeli pojazdy nie posiadają przewidzianych miejsc i mocowań do transportu aparatów oddechowych można je przewozić w specjalnie przygotowanych skrzynkach, w których aparaty zabezpieczone są przed przemieszczaniem, a skrzynki należy umocować w skrytce pojazdu np. za pomocą pasów napinających. Nowoczesne pojazdy pożarnicze posiadają mocowania aparatów powietrznych schowane w oparciach siedzeń I-szej i II-giej rotacji, tak że strażak ratownik może założyć aparat w drodze do pożaru nie wstając z miejsca (fot. nr 9.8).



*Fotografia nr 9.8. Aparaty oddechowe umieszczone w oparciach siedzeń samochodu*

Zapasowe butle (jeżeli takie występują) również muszą być trwale w bezpieczny sposób umocowane w pojeździe tak, aby nie przesunęły się podczas jazdy, według zasad jakie obowiązują dla aparatów.

Zasady magazynowania i przechowywania aparatów w jednostce:

- aparaty muszą być w ciągłej gotowości bojowej gotowe do użycia,
- aparat nie może być narażony na kurz i zabrudzenie,
- na nakrętce węża oddechowego lub automatu płucnego aparatu winna być założona zaślepka,
- aparat powinien być składowany w sposób uniemożliwiający jego przewrócenie lub upadek,
- aparat nie może być przechowywany w sąsiedztwie benzyny, smarów i olejów,
- aparat powinien być przechowywany w temperaturze 5 – 20°C i wilgotności 40 – 60 %,
- aparat powinien być przechowywany w odległości nie mniejszej niż 1 m od urządzeń grzejnych,
- aparat nie może być narażony na działanie promieni słonecznych.

### Zasady transportu butli

W czasie transportu butle zasadniczo powinny znajdować się w pozycji pionowej zaworem do góry. Jeżeli nie ma takich możliwości należy przewozić ją tak, aby w razie kolizji chronić jej najbardziej wrażliwy element, tj. zawór odcinający. Należy uważać, aby inne nie zamocowane przedmioty przesuwając się nie uszkodziły zaworu odcinającego butli lub korpusu butli. Podczas przenoszenia należy to robić oburącz, a od strony zaworu należy chwytać za obudowę zaworu butli a nie za pokrętko wrzeciona.

W trakcie przechowywania i transportu butle muszą być zabezpieczone przed przemieszczaniem, nie mogą się przewracać, spadać ani zmieniać swojej pozycji.

## **Konserwacja aparatów powietrznych**

### Czyszczenie aparatu

W trakcie procesu czyszczenia aparatu po użyciu należy miejsca szczególnie zabrudzone zmyć letnią wodą z dodatkiem mydła, przy użyciu gąbki lub włosianej szczotki, a następnie spłukać czystą wodą. Do osuszania lub wycierania nie wolno stosować materiałów pozostawiających włókna lub strzępki, takich jak wata, mogących utrudnić pracę lub szczelność elementów aparatu. Suszenie nie powinno odbywać się na słońcu lub w pobliżu grzejników w temperaturze przekraczającej 30°C. Jeżeli aparat posiada wąż oddechowy, np. aparat AP-3, wąż powinien być wewnątrz i zewnątrz również poddany czynnościom mycia suszenia.

### Czyszczenie maski

Każdorazowo po użyciu maskę należy poddać zabiegom mycia w letniej wodzie z dodatkiem mydła. Zalecane jest używanie do mycia a następnie suszenia specjalnych myjek i suszarek (fot. nr 9.9). Sprzęt przeznaczony do tak specjalistycznych czynności posiada fabryczne zabezpieczenia przed nadmierną temperaturą, nadmiernym ciśnieniem mogącym mechanicznie uszkodzić elementy maski. Do używanej wody mogą być stosowane środki zmiękczające oraz środki dezynfekujące. Jednak nie mogą one destrukcyjnie wpływać na materiały z jakich maska jest wyprodukowana. Aby być zupełnie pewnym najlepiej jest stosować jedynie środki dopuszczone przez producenta maski. Maską, jeżeli jest bardzo zabrudzona, może podlegać myciu przy użyciu gąbki lub miękkiej szczoteczki z włosiem.



*Fotografia nr 9.9. Myjka oraz suszarka do masek aparatów oddechowych*

Jeżeli nie posiadamy specjalistycznych urządzeń do mycia masek możemy taki zabieg wykonać ręcznie przy użyciu gąbki lub miękkiej szczoteczki z włosiem w letniej wodzie, z dodatkiem środków zmiękczających i dezynfekujących. Suszenie może odbywać się naturalnie, jednak nie należy tej czynności wykonywać w pobliżu źródeł ciepła. Temperatura w trakcie suszenia nie powinna przekraczać 30°C

Osuszanie i czyszczenie maski nie może odbywać się przy użyciu materiałów zostawiających włókna lub strzępki włókien mogących zakłócić pracę lub szczelność połączeń elementów maski.

Po zabiegach konserwacyjnych maska powinna być przechowywana w fabrycznych pokrowcach lub pojemnikach.

Niektóre firmy zalecają do czyszczenia i mycia oraz dezynfekcji demontaż części maski, takich jak płatki zaworów zwrotnych, półmaski wewnętrznej, komora foniczna. Po przeprowadzonych każdorazowo czynnościach mycia i dezynfekcji, w praktyce po każdym użyciu, każda z firm zaleca skontrolowanie szczelności maski w specjalistycznych urządzeniach serwisowych. Wiąże się to z posiadaniem odpowiedniego warsztatu serwisowego oraz uprawnioną przez firmę osobą z uprawnieniami do takich czynności lub częstego korzystania z zewnętrznych punktów serwisowych. Firmy produkujące aparaty oddechowe posiadają w szeregu komend powiatowych PSP autoryzowane punkty serwisowe, co w znaczący sposób ułatwia obsługę użytkowanego w OSP sprzętu.

### Czyszczenie automatu oddechowego

Czyszczenie automatu oddechowego ogranicza się do jego dezynfekcji i ewentualnym opłukaniu pod bieżącą wodą. Muszą jednak być spełnione warunki zgodne z instrukcją producenta, takie jak zabezpieczenie automatów w aparatach naciśnieniowych przed przenikaniem do wnętrza wody przez przesterowanie ich w stan spoczynku.

### **Sprawdzenie szczelności maski**

Po każdorazowym użyciu a następnie czyszczeniu i dezynfekcji maska powinna być sprawdzona pod względem jej szczelności. Jest to szczególnie istotne w maskach podciśnieniowych, w których możliwe jest przedostawanie się do maski poprzez nieszczelności szkodliwych gazów. Próbę szczelności wykonuje się na specjalistycznych przyrządach. Czynności te mogą prowadzić jedynie osoby posiadające specjalistyczne dodatkowe przeszkolenie w tym zakresie.



*Fotografia nr 9.10. Przyrząd do badania szczelności masek*

Przedstawiony na fotografii nr 9.10 przyrząd wyposażony jest w sztywną głowę testową, bardzo dokładny manometr. Posiada on wbudowaną pompkę elektryczną wytwarzającą ciśnienie w masce oraz stoper do mierzenia czasu spadku ciśnienia. Próbę przeprowadza się poprzez nałożenie na głowę urządzenia badanej maski. Przy użyciu odpowiednich przycisków wprowadzamy do maski ciśnienie lub podciśnienie, a następnie badamy czas w jakim ono spada w masce.



## **Badania legalizacyjne**

Przegląd techniczny legalizacyjny przeprowadzany jest przez specjalistyczne warsztaty posiadające uprawnienia. Zakres takiego przeglądu obejmuje wymianę w określonych czasookresach niektórych elementów aparatu, szczegółowe oględziny kompletności i występujących uszkodzeń z wymianą i konserwacją podzespołów oraz pełne badania parametrów pracy całego aparatu oddechowego. Badania te prowadzone są na specjalistycznych przyrządach i mają za zadanie sprawdzić szczelność automatu oddechowego i całego aparatu, sprawdzeniu oporów wdechu i wydechu, sprawdzenia maksymalnego wydatku aparatu. Obecnie coraz częściej stosuje się komputerowe urządzenia sprawdzające wszystkie istotne parametry pracy aparatu które przedstawiają wyniki na drukowanych wykresach (fot. nr 9.10).



*Fotografia nr 9.11. Urządzenie do dynamicznego badania pracy aparatów powietrznych*

Oprócz parametrów statycznych wykresy przedstawiają również dynamiczne parametry pracy mierzone w trakcie przepływów powietrza takich jakie mają miejsce podczas procesu oddychania, co na klasycznych przyrządach było niemożliwe.

Urządzenie posiada możliwość zapamiętywania wyników oraz drukowania wykresów z przeprowadzanych pomiarów.

## **Wymogi dotyczące powietrza w aparatach oddechowych**

Powietrze znajdujące się w butli, zgodnie z Dyrektywą 97/23/EC, musi spełniać wysokie wymagania jeżeli chodzi o brak jakichkolwiek zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych. Do ładowania aparatów można stosować jedynie specjalistyczne sprężarki przeznaczone do ładowania butli z powietrzem przeznaczonym do oddychania (fot. nr 9.12). Zanieczyszczenia powietrza mogą pochodzić ze sprężarki, np. olej lub pary oleju, jak również z zanieczyszczeń pochodzących z atmosfery. Szczególną ostrożność należy zachować przy ładowaniu aparatów sprężarkami napędzanymi przez silniki spalinowe. Może w takim przypadku dochodzić do zanieczyszczenia powietrza w butli spalinami pochodzącymi z silnika. Może to mieć bezpośredni wpływ na zagrożenie zdrowia i życia osób użytkujących aparat z butlą o zanieczyszczonym w ten sposób powietrzem. Sprężarki powinny posiadać sprawne filtry, które usuwają szereg zanieczyszczeń jak również usuwają nadmiar wilgoci. Nadmiar wody w powietrzu sprężonym w butlach może prowadzić do korozji jej wewnętrznych powierzchni, co może skutkować nadmiernym osłabieniem wytrzymałości ścianek butli stalowych. Może to w efekcie doprowadzić do wycofania butli z użycia podczas najbliższej kontroli legalizacyjnej butli lub w skrajnych wypadkach doprowadzić do rozerwania butli. Nadmierna wilgoć w powietrzu sprężonym w butli aparatu powietrznego może spowodować także zakłócenia w pracy reduktora aparatu, spowodowane pojawieniem się kryształków lodu wewnątrz reduktora. Niebezpieczeństwo pojawienia się lodu wewnątrz reduktora jest tym większe im większa jest wilgotność powietrza w butlach aparatu oraz im niższa jest temperatura otoczenia. W skrajnych przypadkach pojawienie się lodu w reduktorze zwane zamrożeniem reduktora może doprowadzić do całkowitego wstrzymania podawania przez aparat powietrza.



*Fotografia nr 9.12. Sprężarka do ładowania powietrzem butli aparatów oddechowych*

## **Zasady prowadzenia konserwacji sprzętu oddechowego w jednostkach straży pożarnej**

Podczas bieżącej konserwacji nie należy używać żadnych smarów do smarowania jakichkolwiek części aparatu. W razie stwierdzenia działania korozji na elementach aparatu należy zabezpieczyć te miejsca powłoką antykorozyjną.

Bez specjalistycznych dodatkowych kursów i uprawnień do konserwacji aparatów strażacy mogą wykonać następujące czynności:

- wymienić butlę ze sprężonym powietrzem,
- wymienić uszczelki w gniazdach łączących aparat z zaworem odcinającym butli oraz uszczelkę węży oddechowego na połączeniach z automatem płucnym i maską, pod warunkiem posiadania oryginalnych części zamiennych (uszczelki),
- dokręcić nakrętki i śruby łączące poszczególne elementy aparatu,
- sprawdzić szczelność aparatu i wszystkich jego elementów przez posmarowanie ich wodą z mydłem.

## **Dokumentacja**

### Książka paszportowa

Każdy aparat powinien posiadać książkę paszportową aparatu. Książka paszportowa jest dokumentem obrazującym całokształt eksploatacji aparatu oraz jego bieżący stan techniczny. Książkę paszportową zakłada producent, a jeżeli taka nie występuje w dostawie, zakłada ją użytkownik i prowadzona jest w jednym egzemplarzu. Książka paszportowa musi posiadać dane jednoznacznie charakteryzujące konkretny egzemplarz aparatu. Zapisy te powinny zawierać dane producenta, numer fabryczny, datę produkcji, dane użytkownika, numer inwentarzowy aparatu, datę wprowadzenia aparatu do eksploatacji. Ponadto powinny być uwidocznione numery ważniejszych podzespołów takich, jak butle, zawory odcinające, reduktor, automat oddechowy, manometr.

Należy dbać o stan książki paszportowej gdyż powinna służyć przez cały czas eksploatacji aparatu. Strony powinny być ponumerowane i nie wolno z niej wrywać kartek. Wszystkie zapisy dotyczące eksploatacji, wszelkich przeglądów, wymiany podzespołów i napraw, zauważonych usterek powinny być zapisywane na bieżąco. Wyniki przeglądów winny posiadać zapisy „szczelne” „nieszczelne” a w stosunku do działania aparatu „dobre” lub „złe”. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości odnoszących się do stanu technicznego aparatu należy dokonać wpisu „Aparat należy oddać do naprawy”. Zapisy przeglądu przed użyciem i po użyciu w książce paszportowej prowadzi się według następujących rubryk.

Tabela nr 9.1.

L.p	data kontroli	ciśnienie powietrza w barach	szczelność automatu oddechowego	szczelność aparatu	działanie aparatu	działanie sygnalizatora akustycznego	szczelność maski	podpis kontrolującego
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jeżeli aparat jest użytkowany w połączeniu z jedną maską, zapisy dotyczące stanu maski mogą być prowadzone w książce paszportowej aparatu. Jeżeli w jednostce znajduje się więcej niż jedna maska przypisana do aparatu (maski występują na wyposażeniu indywidualnym strażaków) dla każdej maski należy założyć osobne książki paszportowe.

Powyższe wiadomości dotyczą jedynie ogólnych zasad budowy aparatów, zasad działania, eksploatacji, zasad bezpiecznego użytkowania, zasad obsługi i konserwacji. Materiał ten daje możliwość łatwiejszego zrozumienia zapisów przedstawianych w instrukcjach producentów. Praca z konkretnym typem aparatu lub maski jest uzależniona od dokładnego zapoznania się z instrukcją użytkowania wystawioną przez producenta sprzętu. Jeżeli zapisy producenta różnią się w jakimkolwiek miejscu z zapisami przedstawionymi powyżej, jako właściwe należy uznać stwierdzenia zawarte w instrukcji obsługi.

Podjęcie pracy lub działań konserwacyjno-naprawczych na podstawie powyższych zapisów jest niedozwolone.

#### Literatura:

1. Gil D., *Wyposażenie osobiste i ochronne strażaka*. Szkoła Podoficerska PSP. Bydgoszcz 2004.
2. Kosiński J., *Sprzęt ochrony dróg oddechowych*. Wyższa Oficerska Szkoła Pożarnicza, Warszawa 1971.
3. Rozmarynowicz M, Horak J, Jankowski K., *Ochrona dróg oddechowych*. Instytut Wydawniczy CRZZ, Warszawa 1978.
4. Zaremba A., *O budowie i czynnościach ciała ludzkiego*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1975.
5. Instrukcje użycia, Instrukcje użytkowania, Instrukcje obsługi, sprzętu firm; FASER, FENZY, MSA AUER, DREAGER, SCOTT.

## Temat 10

# Łączność i alarmowanie

Do wielu obowiązków i zadań jakie wykonuje kierowca – konserwator OSP, w ramach działalności funkcjonalnej Jednostki Operacyjno-Technicznej której jest czynnym członkiem, należy między innymi:

- sprawowanie nadzoru nad sprzętem łączności znajdującym się w jednostce OSP (remizie),
- prowadzenie dokumentacji związanej z eksploatacją oraz naprawami, przeglądami technicznymi i konserwacją sprzętu łączności za który jest odpowiedzialny,
- prowadzenie podstawowej ewidencji sprzętu łączności.

W związku z tym, na początku, zostaną omówione zagadnienia związane z systemami i urządzeniami łączności jakie mogą znajdować się w remizie OSP i z jakimi kierowca – konserwator może mieć do czynienia w codziennej swojej działalności w ramach wykonywanych zadań i obowiązków.

### Systemy i urządzenia łączności stosowane w jednostkach OSP

W zależności od przeznaczenia, urządzenia łączności (środki łączności) będące na wyposażeniu jednostki OSP (remizy), można podzielić na dwie grupy:

- urządzenia służące do alarmowania OSP (system alarmowania),
- środki łączności operacyjnej (wykorzystywane w działaniach operacyjnych, a więc podczas różnego rodzaju akcji ratowniczo - gaśniczych).

Do alarmowania jednostek OSP wykorzystuje się następujące sposoby i środki łączności:

- łączność telefoniczną z jednostkami, w których pełnione są stałe lub czasowe dyżury (wykorzystując telefony stacjonarne i/lub aparaty telekopiiowe (faksy) poprzez publiczną sieć telekomunikacyjną lub linie dzierżawione – tzw. łączność bezpośrednia lub łącza „gorące” ),
- łączność telefoniczną z członkami OSP w miejscu ich zamieszkania (prywatne telefony stacjonarne i/lub telefony komórkowe - tam gdzie nie ma stałych dyżurów w siedzibach jednostek OSP lub alarmowanie odbywa się po godzinach pełnienia czasowych dyżurów w strażnicach OSP ),

- łączność radiotelefoniczną (na przyznanym kanale pracy) w czasie prowadzenia przez jednostkę OSP nasłuchu radiowego,
- systemy uruchamiające syreny alarmowe w siedzibie OSP – lokalnie lub zdalnie (drogą radiową),
- radiowe systemy przywoławcze,
- terminale GSM współpracujące z systemami selektywnego wywołania.

Najpopularniejszym sygnałem alarmującym członków OSP o zdarzeniu jest dźwięk syreny. Syreny dzieli się na ręczne i elektryczne. Syreny ręczne instaluje się przeważnie na ścianie budynku remizy (odpowiednio zabezpieczone i oznakowane) i są one obecnie wykorzystywane głównie jako rezerwowy sprzęt do alarmowania w przypadku awarii syreny elektrycznej. Natomiast syreny elektryczne umieszcza się najczęściej na dachu remizy lub maszcie (wsporniku) o odpowiedniej konstrukcji w bliskim jej sąsiedztwie. Syreny elektryczne mogą być sterowane lokalnie - bezpośrednio przez członka OSP załączane przyciskiem np. centralki sterującej znajdującej się w remizie (np. w punkcie alarmowo-dyspozycyjnym) lub włącznikiem znajdującym się na zewnątrz budynku (najczęściej na ścianie remizy) w miejscu odpowiednio oznakowanym i zabezpieczonym - lub zdalnie np. droga radiową przez dyżurnego stanowiska kierowania.



*Fotografia nr 10.1. Widok i oznakowanie syreny ręcznej i włącznika syreny elektrycznej*



*Fotografia nr 10.2. Widok masztu i syreny elektrycznej (elektromechanicznej)*

Spośród syren elektrycznych do alarmowania OSP i OC bardzo często wykorzystuje się syreny elektromechaniczne (mechaniczne rotacyjne), które swoim kształtem przypominają „blaszany grzyb” (fot. nr 10.2). Syreny te niestety posiadają wiele braków i wad, ale na szczęście powoli są zastępowane nowoczesnymi syrenami elektronicznymi. Dzieje się tak głównie dlatego, że nie odpowiadają one dzisiejszym wymaganiom. Korzystają z zasilania trójfazowego (400 V), a więc odznaczają się dużym zapotrzebowaniem na prąd elektryczny. Ich praca zależna jest od sieci elektroenergetycznej i w przypadku awarii sieci (braku napięcia) przestają działać. Konieczne jest wówczas stosowanie dodatkowych syren rezerwowych. Funkcyjność syreny elektromechanicznej można skontrolować tylko głośną próbą, a że większość obywateli nie rozróżnia treści informacyjnej sygnałów ostrzegawczych próby te myli z alarmem. Kierunek rozchodzenia dźwięku i głośność nie zawsze są optymalne. Wszystkie braki i wady syren mechanicznych rotacyjnych eliminują syreny elektroniczne, które oprócz tego dostarczają wiele nowych możliwości w systemach ostrzegania i alarmowania.

Przewagą syren elektronicznych nad syrenami mechanicznymi jest między innymi:

- przekazywanie komunikatów głosowych w czasie rzeczywistym (lub komunikatów stałych - wcześniej nagranych),
- pełnienie funkcji syreny rezerwowej w przypadku braku zasilania 230V,
- mniejszy pobór prądu (niższe koszty eksploatacji, nie ma potrzeby opłacania abonamentu za większy pobór mocy z łącza 3-fazowego),
- możliwość uzyskania kierunkowej lub dookólnej charakterystyki dźwiękowej,

- lepsza odporność na warunki atmosferyczne, np. mróz,
- brak drgań mechanicznych, które mogą uszkodzić strukturę budynku.

Dużą popularnością wśród użytkowników systemów ostrzegania i alarmowania cieszą się np. syreny elektroniczne serii DSE, które służą do generowania alarmów we wszystkich trybach alarmowania Państwowej Straży Pożarnej i Obrony Cywilnej. Wykorzystywane są do alarmowania jednostek ochrony przeciwpożarowej (PSP, OSP) oraz do ostrzegania ludności cywilnej o zagrożeniach ekologicznych, militarnych, terrorystycznych, katastrofach czy kataklizmach. Służą również do nagłośnienia w systemach ewakuacyjnych, np. w dużych halach produkcyjnych, rozległych obszarach przemysłowych, itp.

Syreny DSE są przystosowane do współpracy ze Zintegrowanym Systemem Alarmowania i Ochrony Ludności DSP-50 najpopularniejszym systemem alarmowania OSP funkcjonującym na terenie całej Polski od 1995 r. W systemach selektywnego alarmowania, syreny te generują wszystkie alarmy Obrony Cywilnej, Państwowej Straży Pożarnej oraz umożliwiają przekazywanie komunikatów głosowych w czasie rzeczywistym zdalnie ze stanowiska kierowania oraz lokalnie z mikrofonu. Dodatkowo syreny DSE oferują możliwość rozgłaszania dowolnych komunikatów dźwiękowych zapisanych w pamięci w postaci plików wav. Syrena składa się z bloku sterującego, modułu/ów głośników (ich liczba uzależniona jest od mocy syreny) oraz masztu na którym montowane są moduły głośników.



a)

b)

*Rysunek nr 10.3. Syreny elektroniczne DSE: a) z głośnikami tubowymi, b) z głośnikami szczelinowymi*



Zadanie, jakie spoczywa na osobie odpowiedzialnej za nadzór nad właściwym funkcjonowaniem urządzeń systemu alarmowania (a może nią być, np. kierowca – konserwator OSP), to przede wszystkim codzienna obserwacja poprawności działania tych urządzeń, a więc: przynajmniej raz dziennie należy przetestować działanie syreny, sprawdzać na bieżąco wszystkie kontrolki sygnalizacyjne informujące o właściwej lub niewłaściwej pracy urządzenia, kontrolować stan zasilania głównego i baterii akumulatorowych zasilania rezerwowego (zgodnie z instrukcjami obsługi), dbać w miarę możliwości o czystość tych urządzeń i pomieszczeń w których się znajdują, dokonywać bieżących prac konserwacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta i pamiętać o okresowych przeglądach technicznych. Wszystkie zauważone nieprawidłowości w działaniu urządzeń należy zapisywać w kartach pracy tych urządzeń, a awarie zgłaszać do wykwalifikowanych punktów usługowych.

Jak już wcześniej wspomniano najpopularniejszym systemem łączności alarmowania OSP jest system selektywnego wywołania DSP-50. Dlatego też, w celach dydaktycznych, zostanie on poniżej w skrócie omówiony w zakresie dotyczącym jego funkcjonowania i obsługi urządzeń wykonawczych zainstalowanych w remizie OSP.

#### Przeznaczenie systemu DSP-50

Zintegrowany System Alarmowania i Ochrony Ludności DSP-50 przeznaczony jest do zdalnego, radiowego uruchamiania syren alarmowych OSP i OC, a także do powiadamiania osób funkcyjnych za pomocą odbiorników indywidualnych (pagerów) i telefonów komórkowych.

System DSP-50 spełnia wszystkie wymagania techniczne ustalone przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej i posiada zezwolenie nr BliŁ II/44/95 z dnia 11 lipca 1995 r. na użytkowanie w sieciach alarmowania ochrony przeciwpożarowej.

System DSP-50 może być stosowany:

- w sieciach alarmowych Państwowej Straży Pożarnej na terenie jednego powiatu – struktura dwupoziomowa: stacja powiatowa – stacja obiektowa (syrena), w sieciach alarmowania Obrony Cywilnej – jako hierarchiczny system wojewódzki, posiadający czteropoziomową strukturę powiadamiania: stacja wojewódzka – stacja powiatowa – stacja gminna – stacja obiektowa (syrena), w obu w/w sieciach - jako Zintegrowany System Alarmowania i Ochrony Ludności.

W skład podstawowych urządzeń wykonawczych instalowanych w remizach OSP wchodzi:

- **stacja obiektowa DSP-52M zawierająca:**
  - a. moduł kodera/dekodera,

- b. zespół sterowania syrenami mechanicznymi i elektronicznymi (główną i awaryjną),
- c. radiotelefon o mocy 5W lub 25W,
- d. zasilacz 230V z układem kontroli ładowania i rozładowania akumulatora,
- e. zasilanie rezerwowe: akumulator bezobsługowy 12V/7Ah wraz z automatycznym układem kontroli ładowania i rozładowania,
- f. oprogramowanie do celów alarmowania pożarowego, alarmowania OC, wywoływania pagerów,
- **czujnik faz DKF-02 lub DKF-03**, służy do sprawdzania czy syrena główna jest prawidłowo zasilana z sieci energetycznej (czy są wszystkie fazy i czy napięcia w tych fazach mają właściwą wartość. DKF-03 przeznaczony jest do montażu na szynie typu DIN,
- **antena zewnętrzna**, o charakterystyce dookólnej (ta charakterystyka jest zalecana, gdyż jest korzystna przy stosowaniu powiadamiania osób za pomocą pagerów). W warunkach o utrudnionej propagacji fal radiowych zalecamy stosowanie anten z zyskiem.

Jako wyposażenie dodatkowe:

- **czujnik akustyczny DKA-02** - do kontroli sygnału akustycznego syreny (montowany w niewielkiej odległości od syreny),
- **układ rozmówny** - umożliwiający prowadzenie korespondencji radiowej ze stanowiskiem kierowania,
- **klawiatura do wywoływania pagerów** - umożliwia wywoływanie bezpośrednio ze stacji obiektowej przyporządkowanych do niej odbiorników indywidualnych (pagerów). Płyta czołowa stacji w wykonaniu z klawiaturą, wyposażona jest w 6 dodatkowych przycisków służących do wywoływania pagerów,
- **syrena rezerwowa 12V/1A?125 dB** - każda stacja obiektowa przystosowana jest do podłączenia syreny rezerwowej, zasilanej napięciem stałym 12V ze swojego akumulatora. Syrena rezerwowa uruchamiana jest automatycznie w przypadku braku napięcia zasilającego syrenę główną w remizie. W wypadku, gdy syreną główną jest Syrena Elektroniczna DSE, nie ma potrzeby stosowania dodatkowej syreny rezerwowej. Syrena DSE pełni również funkcję syreny rezerwowej,
- **terminal DTG-52 lub DTG-53** - umożliwia powiadamianie/alarmowanie osób wyposażonych w telefony komórkowe,
- **odbiorniki indywidualne** – umożliwiają szybkie alarmowanie/powiadamianie osób,
  - a. odbiorniki indywidualne DSP-88S – już nie produkowane, ale ciągle w powszechnym użytku,

- b. odbiorniki indywidualne serii DSP-90S,
- **moduł POCSAG** (dla pagerów serii DSP-90S).

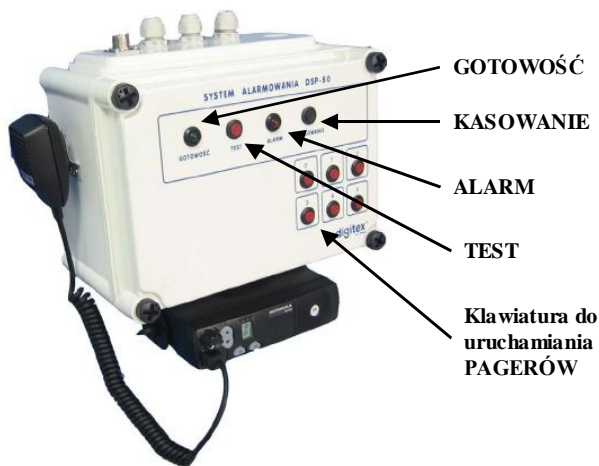
Najnowsza wersja stacji obiektowej, **DSP-52BS**, posiada dodatkowe funkcje takie jak:

- ochrona obiektu (wewnętrzna centralka alarmowa lub możliwość podłączenia zewnętrznej centralki),
- dowolnie programowane wejścia/wyjścia do których można podłączyć dowolne urządzenia: dialer, syrena alarmowa (główna i rezerwowa), kompresor, oświetlenie itp.,
- sterowanie przewodowe.

Stacja obiektowa DSP-52BM przeznaczona jest do zdalnego uruchamiania syreny alarmowej oraz do retransmisji sygnału alarmowego do odbiorników indywidualnych. Stanowi zwartą konstrukcję zamkniętą w szczelnej obudowie z tworzywa sztucznego. W górnej ścianie obudowy znajdują się wypusty służące do podłączenia stacji do instalacji elektrycznej i antenowej. W stacjach wyposażonych w układ rozmówny w dolnej części obudowy znajduje się głośnik i gniazdo do podłączenia mikrofonu, a na lewej bocznej ścianie umieszczony jest uchwyt służący do jego zawieszenia. Na przedniej ścianie znajduje się pulpit sterujący. Może on być wyposażony w klawiaturę do wywoływania pagerów. Stacja jest przystosowana do zawieszenia na ścianie.

Stacja obiektowa DSP-52BM powinna być zamontowana w budynku, w którym znajduje się syrena alarmowa w miejscu niedostępnym dla osób postronnych.

**UWAGA: montaż stacji i czujnika faz powinien być wykonany przez uprawnione osoby. Pod żadnym pozorem nie wolno zdejmować płyty czołowej stacji i samemu grzebać w środku.**



*Fotografia nr 10.4. Stacja obiektowa DSP-52BM*

#### Obsługa stacji obiektowej

Gotowość do pracy stacja obiektowa sygnalizuje świeceniem lampki kontrolnej „GOTOWOŚĆ”.

Dyżurny w każdej chwili może sprawdzić działanie syreny alarmowej naciskając przycisk „TEST”. Syrena działa w czasie, kiedy przycisk ten jest naciśnięty. Podczas pracy syreny gaśnie lampka „GOTOWOŚĆ”, a zapala się lampka kontrolna oznaczona „ALARM”.

Każda stacja obiektowa posiada zaprogramowany numer własny oraz numery odbiorników indywidualnych (pagerów) do niej przypisanych. Odbiorniki indywidualne przydziela się poszczególnym osobom funkcyjnym danej jednostki OSP, np.: naczelnikowi, dowódcom sekcji, kierowcom lub grupom osób, np.: załogi poszczególnych sekcji (zastępów) OSP, wszyscy członkowie jednostki OSP, itp.

W czasie normalnej pracy stacja znajduje się w stanie oczekiwania na wywołanie jednego z przyporządkowanych do niej numerów.

W przypadku alarmowania zdalnego (droga radiową) numery te są wysyłane przez dyspozytora stanowiska kierowania i po odebraniu takiego numeru stacja obiektowa automatycznie uruchamia jeden z rodzajów alarmów: alarm pożarowy (załącza syrenę i ewentualnie pagery osób funkcyjnych) lub tzw. cichy alarm (alarmuje wszystkie bądź wybrane odbiorniki indywidualne).

W przypadku alarmowania bezpośrednio przez dyżurnego strażaka OSP (lub inną osobę uprawnioną do alarmowania), po odebraniu meldunku o zdarzeniu wymagającym interwencji załogi danej jednostki, uruchamia on syrenę, w zaprogramowanym trybie pożarowym, osobiście (sterowanie lokalne) przez

naciśnięcie i przytrzymanie na czas dłuższy niż 2 sekundy przycisku „KASOWANIE”. Dyżurny może także alarmować bezpośrednio osoby funkcyjne posiadające przydzielone im pagery. Powinien wówczas przycisnąć jeden z sześciu przycisków klawiatury znajdującej się na płycie czołowej stacji obiektowej. W zależności od zaprogramowania stacji obiektowej, można wysyłać sygnał na wszystkie pagery jednocześnie (alarm grupowy) lub do poszczególnych funkcyjnych indywidualnie.

Należy pamiętać, że każdy alarm pożarowy ogłoszony bezpośrednio przez dyżurnego OSP powinien być zgłoszony do właściwego operacyjnie SK.

O wszystkie urządzenia łączności będące na wyposażeniu jednostki OSP należy dbać szczególnie, gdyż ich sprawne działanie zapewnia: skuteczność systemu alarmowania, a więc szybką reakcję jednostek ratowniczych na zdarzenie, wczesne przekazywanie istotnych informacji jadącym do zdarzenia zastępom straży pożarnych (PSP i OSP), przekazywanie rozkazów od dowódcy do podwładnych i meldunków od podwładnych do dowódcy, terminowe przekazywanie meldunków i informacji z miejsca prowadzonych działań do właściwego stanowiska kierowania czy wreszcie wzajemne porozumiewanie się strażaków pracujących na różnych stanowiskach na terenie akcji. Na poniższym rysunku pokazano przykładowe rozmieszczenie urządzeń łączności w punkcie alarmowo-dyspozycyjnym jednostki OSP Barczewo.



*Fotografia nr 10.5. Punkt alarmowo – dyspozycyjny OSP Barczewo*

Zagadnienia dotyczące obsługi i konserwacji radiotelefonów przewodnych<sup>18</sup> (samochodowych) i przenośnych<sup>19</sup> (nasobnych) zostaną omówione w dalszej części.

<sup>18</sup> Są to radiotelefony, których konstrukcja i parametry techniczno – eksploatacyjno umożliwiają montowanie ich na wszelkiego typu pojazdach.

<sup>19</sup> Są to radiotelefony, których niewielka masa, małe gabaryty i parametry techniczno – eksploatacyjne pozwalają na pracę w ruchu i noszenie przez operatora.

Natomiast w tym miejscu, w ramach treści zawartych w temacie „Łączność i alarmowanie”, omówionych na kursie ratowników OSP, przypomnienia wymaga kilka kwestii.

### **Zbiór pojęć podstawowych z zakresu łączności radiowej**

Na początku warto przypomnieć podstawowe pojęcia z zakresu łączności radiowej, stosowane przez jednostki PSP i KSRG. Są to następujące definicje:

- **Radiotelefon** - urządzenie elektroniczne przeznaczone do transmisji i odbioru sygnałów radiowych.
- **Stacja radiowa** - jedno lub więcej urządzeń radiowych odbiorczych i nadawczych wraz z urządzeniami pomocniczymi.
- **Kierunek radiowy** - sposób organizacji łączności między dwoma stacjami radiowymi według ustalonych w tym celu wspólnych danych radiowych.
- **Sieć radiowa** - zespół trzech lub więcej stacji radiowych pracujących według wspólnych danych radiowych.
- **Dane radiowe** - jest to zestaw dokumentów umożliwiających nawiązanie łączności i prowadzenie wymiany radiowej z określonymi korespondentami wchodzącymi w skład sieci (kierunków) radiowych danej jednostki lub służby. Informacje zawarte w tych dokumentach określają: numer sieci, nazwę użytkownika, numer kanału radiowego, kryptonimy i sygnały alarmowe.
- **Kanał radiowy** - tor transmisyjny określany za pomocą standardowego przedziału częstotliwości i potocznie utożsamiany z numerem umownym przydzielonej dla stacji częstotliwości pracy.
- **Częstotliwość przydzielona stacji** - jest to częstotliwość środkowa kanału radiowego, na którym stacja ma pracować.
- **Kryptonim** – umowny znak rozpoznawczy maskujący przynależność służbową korespondenta i stanowiący jego indywidualny lub grupowy adres radiotelefoniczny.
- **Kryptonim okólnikowy (okólnik)** - umowny znak wywoławczy (wyrazowy) służący do jednoczesnego wywołania wszystkich stacji podległych, przez stacje główną w celu przekazania jednobrzmiącej informacji.
- **Sygnal radiowy** - krótki (wyrazowy, literowy, cyfrowy lub mieszany) umowny sygnał oznaczający ściśle określoną informację dla korespondentów sieci radiowej, w której został nadany (np. sygnał alarmowy RATUNEK oznaczający zagrożenie życia lub zdrowia ratownika).
- **Łączność pewna** - łączność utrzymywana z obszarów o sprawdzonym praktycznie zasięgu, przy którym istnieje pewność dobrej, dwustronnej słyszalności.

- **Potwierdzenie zwrotne** - sposób potwierdzenia przyjęcia informacji polegający na powtórzeniu dla stacji nadającej przez odbierającego całości przyjętego tekstu.
- **Pokwitowanie** - sposób potwierdzenia przyjęcia informacji polegający na przekazaniu dla stacji nadającej przez odbierającego zwrotu **ZROZUMIAŁEM**.
- **Simpleks** - sposób pracy radiowej polegający na naprzemiennym nadawaniu i odbieraniu na tej samej częstotliwości.

### Budowa i przeznaczenia kryptonimów

Podstawowym kryptonimem stosowanym w sieciach radiowych jednostek ochrony przeciwpożarowej jest **kryptonim indywidualny stały**, zawierający pełną informację o przynależności służbowej korespondenta radiowego. Może spełniać następujące funkcje:

- sygnału rozpoznawczego osoby funkcyjnej, dla której został przydzielony (np. dowódca zastępu, ratownik, itp.),
- umownego identyfikatora obiektu (stanowisko kierowania, remiza, itp.),
- umownego identyfikatora środka transportu lub specjalistycznego sprzętu (np. samochodu, łodzi, samolotu, motopompy, itp.).

Jest on zbudowany z indeksu literowego składającego się z dwóch liter /X,Y/ i grupy cyfrowej, na którą składa się pięć cyfr /Z<sub>1</sub> Z<sub>2</sub> Z<sub>3</sub> Z<sub>4</sub> Z<sub>5</sub>/. Przy czym „X” jest symbolem województwa (regionu), a „Y” określa pion służbowy (czyli rodzaj służby w resorcie spraw wewnętrznych, np. indeks **F** oznacza Państwową Straż Pożarną i jednostki ochrony p.poż., a więc również jednostki OSP).

Grupa cyfrowa Z<sub>1</sub> Z<sub>2</sub> Z<sub>3</sub> Z<sub>4</sub> Z<sub>5</sub> jednoznacznie określa adres jednostki i korespondenta indywidualnego.

Przykład: „**MF 581-15**” – oznacza dowódcę zastępu jednostki ratowniczo - gaśniczej straży pożarnej z województwa mazowieckiego.

Kolejną kwestią, którą należy koniecznie powtórzyć są zasady prowadzenia korespondencji radiowej. Dokumentem określającym m.in. zasady prowadzenia korespondencji radiowej w sieciach i kierunkach łączności radiotelefonicznej UKF jest, przytaczana wcześniej, Instrukcja Dyrektora Krajowego Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności w *sprawie organizacji łączności radiowej UKF w jednostkach organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej*.

### Zasady prowadzenia korespondencji radiowej

- Łączność środkami radiowymi UKF nawiązuje się i utrzymuje zgodnie z jednolitymi przepisami, obowiązującymi wszystkie jednostki i służby resortu spraw wewnętrznych i administracji oraz jednostki, które otrzymały

zezwoleń użytkownika sprzętu radiowego pracującego w paśmie częstotliwości MSWiA.

- Dla zapewnienia łączności alarmowania, dowodzenia<sup>20</sup> i współdziałania<sup>21</sup> w działaniach prowadzonych przez jednostki resortu spraw wewnętrznych, służby łączności tych jednostek organizują łączność przy użyciu urządzeń radiotelefonicznych w wydzielonych zakresach częstotliwości.
- Warunkami koniecznymi do użytkowania urządzeń radiotelefonicznych są:
  - a. posiadanie niezbędnych danych radiowych,
  - b. dysponowanie radiotelefonem,
  - c. posiadanie upoważnienia do pracy w sieciach radiotelefonicznych ochrony przeciwpożarowej.
- Dane radiowe powinny zawierać następujące informacje:
  - a. nazwę użytkownika,
  - b. numery kanałów radiowych,
  - c. nazwy sieci radiowych,
  - d. kryptonimy i sygnały radiowe.
- Wyciągi z danych radiowych muszą zawierać co najmniej:
  - a. numer kanału pracy,
  - b. kryptonim stacji głównej oraz niezbędne kryptonimy korespondentów pracujących w sieci,
  - c. obowiązujące sygnały radiowe.
- Abonentem sieci radiowej UKF ochrony przeciwpożarowej może być osoba, która przeszła przeszkolenie, stosownie do zajmowanego stanowiska.
- Osobami odpowiedzialnymi za ochronę urządzeń radiotelefonicznych przed dostępem osób nieuprawnionych są użytkownicy powyższych urządzeń.
- Podczas nawiązywania łączności oraz prowadzenia korespondencji obowiązuje zasada: „**Minimum czasu nadawania - maksimum treści**”. Nawiązywanie łączności należy prowadzić tylko na przydzielonych kanałach radiowych.
- Za nawiązanie łączności uważa się nadanie wywołania i zgłoszenie się na to wywołanie właściwego korespondenta. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości co do tożsamości korespondenta, należy dokonać jego sprawdzenia.

---

<sup>20</sup> **Łączność dowodzenia** – dwukierunkowa łączność na terenie akcji ratowniczej pomiędzy dowódcami poszczególnych szczebli a ich podwładnymi.

<sup>21</sup> **Łączność współdziałania** – łączność realizowana na miejscu akcji, lub na poziomie stanowisk kierowania, pomiędzy osobami funkcyjnymi tego samego szczebla, lub różnymi podmiotami ratowniczymi.



- Korespondencję radiotelefoniczną prowadzi się w celu:
  - a. nadawania i odbioru sygnałów radiowych oraz poleceń i meldunków,
  - b. wymiany wiadomości służbowych,
- Zasadniczym rodzajem pracy w sieciach i kierunkach radiotelefonicznych jest praca na odbiór.
- Przejście na nadawanie ma miejsce w następujących przypadkach:
  - a. w celu zgłoszenia się na wywołanie korespondenta dla odebrania określonej informacji,
  - b. w celu wywołania określonego korespondenta i nadania informacji.
- W każdym przypadku - nawet podczas przekazywania wiadomości o charakterze jawnym zabrania się nadawania tekstem jawnym stopni służbowych, nazwisk osób funkcyjnych nazw i czynności o charakterze specjalnym.
- Wiadomości stanowiące tajemnicę państwową lub służbową można przekazywać przez środki łączności radiotelefonicznej wyłącznie w formach zapewniających ochronę kryptograficzną.
- W czasie prowadzenia korespondencji obowiązuje stosowanie formy zwracania się do korespondentów - „TY”.
- Stosuje się następujące sposoby wywołania:
  - a. głosem,
  - b. tonem,
  - c. za pomocą sygnału selektywnego wywołania.
- Podczas wymiany korespondencji radiotelefonicznej stosuje się następujące sposoby potwierdzenia jej odbioru:
  - a. z potwierdzeniem zwrotnym,
  - b. z pokwitowaniem,
  - c. bez pokwitowania,
  - d. z potwierdzeniem innymi środkami łączności.
- W przypadku braku łączności pewnej, przekazanie korespondencji można prowadzić poprzez stację pośredniczącą.
- Szybkość przekazania korespondencji radiowej prowadzonej głosem zależy od jakości łączności (słyszalności) oraz od sposobu jej przekazania. Nadawanie powinno być możliwie krótkie, zwarte w treści, w miarę szybko i wyraźnie nadane, zrozumiale akcentowane.
- Podczas wymiany korespondencji w warunkach słabej słyszalności należy ważniejsze zwroty powtarzać po dwa razy, a w razie niezrozumienia stosować zgłoszkowanie.
- Obsługujący radiotelefony są zobowiązani w każdej sytuacji dążyć do skrócenia rozmów prowadzonych podczas nawiązywania łączności i wymiany korespondencji.

- Każdy operator obsługujący radiotelefon przed rozpoczęciem nadawania obowiązany jest upewnić się czy, w danym momencie kanał roboczy nie jest zajęty. W przypadku zajętości kanału należy zaczekać do czasu zakończenia korespondencji.

#### Przykłady prowadzenia korespondencji radiowej

- **Wywołanie korespondenta głosem:**  
Należy stosować następującą formę wywołania:  
**„MF 581-10, TU, WF 388-22, ODBIÓR”**  
(*MF pięćset osiemdziesiąt jeden – dziesięć, TU, WF trzysta osiemdziesiąt osiem – dwadzieścia dwa, odbiór*)
- **Wywołanie korespondenta w sieci KSWA:**  
Wywołanie korespondenta w sieci KSWA polega na nadaniu :  
**„GRANIT, TU, WF 388-22, ODBIÓR”**
- **Zgłoszenie się na wywołanie:**  
Zgłoszenie się na wywołanie polega na nadaniu:  
**„TU, MF 581-10, ODBIÓR”**
- **Zgłoszenie się na wywołanie w przypadku wywołania przez kilku korespondentów.**  
Zgłoszenie się na wywołanie w przypadku wywołania przez kilku korespondentów polega na nadaniu:  
**„TU, MF 581-10, ZGLASZAM SIĘ DLA WF 389-43, ODBIÓR”**

#### Zasady wymiany korespondencji radiowej

Wymiany korespondencji radiowej dokonuje się po uprzednim nawiązaniu łączności z żądanym korespondentem. Przy łączności pewnej wymiana korespondencji może być prowadzona z pominięciem tej zasady. Również wiadomości alarmowe i okólnikowe mogą być przekazywane bez uprzedniego nawiązywania łączności.

- **Przekazanie korespondencji:**  
Przekazanie korespondencji polega na nadaniu:  
**„WF 301-10, TU, WF 301-21, JESTEM NA MIEJSCU, UDAJĘ SIĘ NA ROZPOZNANIE, ODBIÓR”**
- **Pokwitowanie przyjęcia korespondencji:**  
Pokwitowanie przyjęcia korespondencji polega na nadaniu:  
**„TU, WF 301-10, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**  
W przypadku niezrozumienia treści przekazywanej informacji należy użyć zwrotu „**POWTÓRZ**” lub „**NIE ZROZUMIAŁEM**”.  
**„TU, WF 301-10, NIE ZROZUMIAŁEM (POWTÓRZ), ODBIÓR”**

Operator stacji nadającej korespondencję po usłyszeniu jednego z powyższych zwrotów jest zobowiązany do powtórzenia przekazanej informacji.

▪ **Przekazanie wiadomości okólnikiem:**

Przekazanie korespondencji okólnikiem polega na nadaniu:

**„OMEGA, TU, WF 301-11, PRZYGOTOWAĆ SIĘ DO ODBIORU”**

Po upływie około jednej minuty osoba obsługująca stację przystępuje do nadania wiadomości okólnikowej. W warunkach łączności pewnej tylko przekazywanie krótkich informacji może odbywać się bez uprzedzenia, np.:

**„OMEGA, TU, WF 301-11, POZOSTAWIĆ SPRZĘT GAŚNICZY NA STANOWISKACH, UDAĆ SIĘ NA MIEJSCE ZBIÓRKI, ODBIÓR”**

Wiadomości okólnikowej w zasadzie nie kwituje się. W razie konieczności uzyskania potwierdzenia tej wiadomości operator stacji nadającej okólnik przed zwrotem ODBIÓR powinien podać zwrot: **KWITOWAĆ WEDŁUG KOLEJNOŚCI WYWOŁANIA** i wywoływać stacje według przez siebie ustalonej kolejności, np.:

**„OMEGA, TU, KARAT, KONIEC ĆWICZEŃ, ZWINĄĆ SPRZĘT I UDAĆ SIĘ NA MIEJSCE KONCENTRACJI SIŁ I ŚRODKÓW; KWITOWAĆ WEDŁUG KOLEJNOŚCI WYWOŁANIA; WF 301-15, ODBIÓR”**

**„TU, WF 301-15, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**

**„WF 302-15, ODBIÓR”**

**„TU, WF 302-15, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**

▪ **Stosowanie kryptonimów w formie skróconej:**

Po nawiązaniu łączności w pewnych okolicznościach dopuszcza się stosowanie kryptonimów w formie skróconej, np.:

a. pomija się indeksy literowe przy komunikacji pomiędzy korespondentami sieci radiowych w danym regionie w ramach jednego pionu służbowego, np.:

**„WF 250-10, TU, WF 306-16, ODBIÓR”**

**„TU, WF 250-10, ODBIÓR”**

**„250-10, TU, 306-16, JESTEM NA MIEJSCU AKCJI, UDAJĘ SIĘ NA ROZPOZNANIE, ODBIÓR”**

**„TU, 250-10, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**

b. pomija się indeksy literowe i pierwsze trzy cyfry kryptonimu po nawiązaniu łączności w relacjach z innymi korespondentami macierzystych sieci, np.:

**„WF 250-10, TU, WF 250-16, ODBIÓR”**

**„TU, WF 250-10, ODBIÓR”**

**„10, TU, 16, JESTEM NA MIEJSCU AKCJI, UDAJĘ SIĘ NA  
ROZPOZNANIE, ODBIÓR”**  
**„TU, 10, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**

Na żądanie każdego korespondenta należy bezwzględnie podać swój kryptonim w formie pełnej.

W jednostkach ochrony przeciwpożarowej podczas prowadzenia akcji ratowniczo – gaśniczych dopuszcza się zastępowanie pierwszych trzech cyfr kryptonimu nazwą miejscowości stacjonowania jednostki np.: **OTWOCK 22** lub **WOŁOMIN 43** itp. Wyjątki te mogą być stosowane tylko podczas pracy we własnych sieciach i kierunkach radiotelefonicznych, np.:

**„OTWOCK 22, TU, WOŁOMIN 43, ODBIÓR”**  
**„TU, OTWOCK 22 , ODBIÓR”**

W przypadku nawiązywania łączności z korespondentami z innych niż własne systemy, sieci i kierunki łączności radiotelefonicznej obowiązuje stosowanie kryptonimów w formie pełnej.

**„WF 301-15, TU, DP 301-15, ODBIÓR”**  
**„TU, WF 301-15, ODBIÓR”**

Przy braku zakłóceń i w przypadku łączności pewnej – w czasie krótkich rozmów pomiędzy operatorami o dużym doświadczeniu – zezwala się na prowadzenie korespondencji bez stosowania kryptonimów i na zakończenie nadawania bez używania zwrotu „ODBIÓR”. W tym przypadku przechodzenie na odbiór określa się według intonacji głosu lub treści rozmowy, np.:

**„CZY ZEZWALASZ WYKONAĆ ZADANIE?”**  
**„ZEZWALAM”**

Zwrot „**KONIEC**” lub „**BEZ ODBIORU**” można stosować tylko jako informację całkowitego zakończenia łączności w sieci radiotelefonicznej. Oznacza on praktycznie wyłączenie urządzenia radiotelefonicznego (lub przejście na nasłuch na innym kanale) i może nastąpić po uzyskaniu zezwolenia stacji głównej lub na polecenie zakończenia łączności.

#### Uwagi końcowe.

W przypadku konieczności prowadzenia korespondencji w warunkach słabej słyszalności (np. praca na skraju zasięgu), pewną poprawę łączności można uzyskać przez:

- zatrzymanie pojazdu i prowadzenie korespondencji na postoju,
- wybranie przez stację ruchomą dogodnego dla utrzymania łączności miejsca pracy (np. znalezienie wyżej położonego punktu, wyjechanie z za budynku, odsunięcie się od skraju lasu itp.),
- wyłączenie (lub obniżenie progę) blokady szumów.

## **Zasady składania meldunków podczas akcji**

Meldunki podczas działań ratowniczo – gaśniczych mogą być składane poprzez bezpośredni kontakt kierowcy z dowódcą sekcji (jeśli znajdują się w zasięgu głosu), za pomocą środków łączności radiowej (np.: wykorzystując radiotelefon nasobny lub samochodowy), łączności sygnalizacyjnej oraz jeżeli jest taka potrzeba łączności ruchomej.

Po wszczęciu alarmu jednostka OSP wyposażona w radiotelefon powinna niezwłocznie nawiązać łączność radiową z właściwym pod względem operacyjnym stanowiskiem kierowania i zgłosić moment wyjazdu ze strażnicy i udania się na miejsce zdarzenia. Zadanie to często leży w gestii kierowcy, który meldunki te składa za zgodą dowódcy. Przykładowa meldunek radiowy może wyglądać następująco:

**„ZGIERZ 998, TU, EF 689-25, ODBIÓR”**

**„TU, ZGIERZ 998, ODBIÓR”**

**„ZGIERZ 998, TU, 689-25, Zgłaszam wyjazd do pożaru lasu w miejscowości Pliszki Górne, ODBIÓR”**

**„TU ZGIERZ 998, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”.**

W czasie dojazdu do miejsca zdarzenia kierowca prowadzi nasłuch na wyznaczonym kanale radiowym (powiatowym) i oczekuje na ewentualne dyspozycje lub tą drogą pozyskuje ze SK dodatkowe informacje o zdarzeniu lub obiekcie do którego wyjechał, np.:

**„ZGIERZ 998, TU, EF 689-25, ODBIÓR”**

**„TU, ZGIERZ 998, ODBIÓR”**

**„ZGIERZ 998, TU, 689-25, Czy droga dojazdu do pożar jest przejezdna, czy też muszę jechać objazdem, ODBIÓR”**

**„TU, ZGIERZ 998, Ze zgłoszenia wynika, że jest spory ruch na drodze, tworzą się korki i możesz mieć problem z dojazdem, proponuję abyś jechał przez Zagrodzie, ODBIÓR”**

**„TU, 689-25, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”.**

Należy zaznaczyć w tym miejscu, że kierowca dysponujący radiotelefonem samochodowym może pełnić (i przeważnie pełni) rolę łącznika („przekaznika”) pomiędzy dowódcą akcji (a więc miejscem zdarzenia), a właściwym pod względem operacyjnym stanowiskiem kierowania (tzw. łączność dyspozycyjna).

Po przybyciu na miejsce zdarzenia dowódca zastępu (kierowca) powinien niezwłocznie ten fakt przekazać do właściwego pod względem operacyjnym stanowiska kierowania, np.:

**„ZGIERZ 998, TU, EF 689-25, ODBIÓR”**

**„TU, ZGIERZ 998, ODBIÓR”**

**„ZGIERZ 998, TU, 689-25, Jestem na miejscu akcji, przystępujemy do działań, ODBIÓR”**

**„TU, ZGIERZ 998, ZROZUMIAŁEM, po dokonaniu rozpoznania niech dowódca zamelduje o sytuacji, ODBIÓR”**

**„TU, 689 – 25, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”**

Na miejscu zdarzenia kierowca jest odpowiedzialny przede wszystkim za obsługę urządzeń zasilających w wodę stanowiska gaśnicze. Jeżeli jest taka konieczność to bierze udział w rozpoznaniu wodnym, które spoczywa zazwyczaj na drugiej rocie i kierowcy.

Rozpoznanie zaopatrzenia wodnego polega na odnalezieniu i zlokalizowaniu źródła wody, określeniu jego wydajności lub wielkości, głębokości, szybkości przepływu, możliwości przystosowania do poboru pompami pożarniczymi, warunków dojazdu lub dojścia, odległość od miejsca pożaru, a więc w meldunku z rozpoznania wodnego należy przede wszystkim określić:

- odległość ujęcia wody do miejsca pożaru,
- rodzaj punktu czerpania wody, jego pojemność, wydajność, wysokość od lustra wody,
- dostęp dla sprzętu pożarniczego.

Źródłem zaopatrzenia wodnego może być:

- sieć hydrantowa,
- sztuczne zbiorniki wodne,
- naturalne zbiorniki wodne (stawy, jeziora),
- ciekły wodne (rzeki, strumienie, itp.)

**Przykład:**

**„ 689-11, TU, 689-25, ODBIÓR”**

**„TU, 689-11, ODBIÓR”**

**„11, TU, 25, ok. 200 metrów od miejsca pożaru znajduje się sztuczny zbiornik o kubaturze ok. 300 m<sup>3</sup> wypełniony wodą do połowy, brzegi zbiornika są wybetonowane, z brzegu do lustra wody ok. 1m, dostęp dla sprzętu bardzo dobry, ODBIÓR”**

**„TU, 11, ZROZUMIAŁEM, przystęp razem z II rotą do budowy stanowiska wodnego, jak będziesz gotowy zamelduj, ODBIÓR”**

**„TU, 25, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”.**

Jak już wspomniano, podstawowym zadaniem kierowcy – mechanika podczas akcji jest obsługa stanowiska wodnego.

W przypadku rozwinięć z samochodów ze zbiornikiem wodnym, kierowca podłącza linię główną do nasady tłocznej autopompy i jest odpowiedzialny za jej obsługę.

W przypadku rozwinięć z samochodów bez zbiorników wodnych kierowca przygotowuje do pracy motopompę i zajmuje się jej obsługą.

O każdej nieprawidłowości w funkcjonowaniu stanowiska wodnego kierowca jest zobowiązany meldować dowódcy.

**Przykład:**

**„689-11, TU, 689-25, ODBIÓR”**

**„TU, 689-11, ODBIÓR”**

**„11, TU, 25, mam problemy z motopompą, zauważyłem, że silnik nierówno pracuje, dusi się, muszę ją wyłączyć i sprawdzić, prawdopodobnie zabrudzony jest filtr powietrza, ODBIÓR”**

**„TU, 11, ZROZUMIAŁEM, pospiesz się, jak będziesz gotowy zamelduj o tym, ODBIÓR”**

**„TU, 25, ZROZUMIAŁEM, ODBIÓR”.**

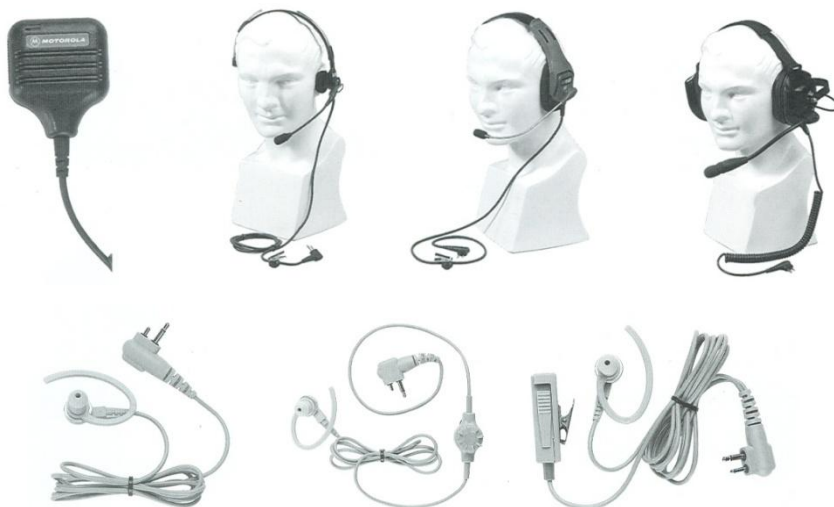
Jak już wcześniej wspomniano, kierowca na miejscu akcji prowadzi korespondencję radiową przeważnie przy użyciu radiotelefonu samochodowego. Sprawa się komplikuje, gdy kierowca musi obsługiwać autopompę (nie ma wówczas dostępu do radiotelefonu) a nie posiada radiotelefonu osobnego. W takim przypadku stosuje się czasami różne rozwiązania organizacyjno-techniczne umożliwiające kierowcy nasłuch i prowadzenie korespondencji radiowej. Jednym z takich rozwiązań jest montaż dodatkowego głośnika zewnętrznego i mikrofonu z przyciskiem nadawania (PTT) obok autopompy i połączenie tych urządzeń przewodem z właściwym radiotelefonem umieszczonym w kabinie kierowcy. Kierowca pracuje wówczas, na ustalonym przez dowódcę akcji, kanale radiowym ustawionym w radiotelefonie samochodowym. W tym przypadku nie ma możliwości zmieniać ustawień radiotelefonu np. przełączać kanału pracy itp. Innym rozwiązaniem spełniającym podobną rolę może być, np. zamontowanie obok autopompy dodatkowego manipulatora<sup>22</sup> radiotelefonu (tzw. manipulator wyniesiony) z mikrofonem i przyciskiem PTT. W tym rozwiązaniu kierowca ma możliwość wszelkiej manipulacji radiotelefonem (może przełączać kanały pracy czy uruchamiać inne funkcje radiotelefonu). Kierowca obsługujący drabinę mechaniczną lub podnośnik, może prowadzić łączność głosową ze strażakami znajdującymi się w koszu

---

<sup>22</sup> Manipulator - steruje pracą całego radiotelefonu, spełnia rolę „dyspozytora”, zawiera elementy służące do manipulacji i sygnalizacji radiotelefonu, pozwala na ustalenie zdalnego rodzaju pracy, wybranie właściwego pasma częstotliwości, regulowanie siły głosu, włączanie urządzeń dodatkowych itp.

ratunkowym przez specjalne zestawy nagłaśniające montowane w pobliżu stanowiska operatora drabiny.

Do każdego radiotelefonu (nasobnego lub samochodowego), w celu rozszerzenia jego możliwości funkcjonalnych i usprawnienia pracy użytkownika, można stosować różnego rodzaju dodatkowe akcesoria, np.: zestawy nagłowne, dodatkowe mikrofonogłośniki z przyciskiem PTT (tzw. gruszki), zestawy mini słuchawkowe (tzw. zestawy kamuflowane), dodatkowe urządzenia zewnętrzne (np.: głośniki, sygnalizatory dźwiękowe, świetlne) i wiele innych jakie oferują producenci sprzętu (rys. nr 10.6).



*Fotografia nr 10.6. Zestaw różnych akcesoriów dodatkowych do radiotelefonów nasobnych*

Ciekawym rozwiązaniem, usprawniającym pracę ratownika (pracującego w szczególnie uciążliwych warunkach, np. w ubraniach gazoszczelnych, przy nadmiernym hałasie, gdy ma zajęte ręce itp.), są tzw. zestawy podhełmowe (nagłowne). W zestawach takich nadajnik załączany może być, np.: bezpośrednio głosem przez mikrofon na wysięgniku umieszczony przy ustach użytkownika lub specjalnym podłokciowym przyciskiem PTT lub przyciskiem PTT na palec dłoni, zamiast mikrofonu na wysięgniku może być zastosowany laryngofon (umieszczany na krtani użytkownika) lub bardzo czuły mikrofon kontaktowy, który przejmuje głos poprzez rezonans kostny z górnej części czaszki i transmituje go za pomocą przyłączonego radiotelefonu.


















*Fotografia nr 10.7. Różne zestawy podhełmowe*

Podstawowe czynności obsługowe i konserwacyjne radiotelefonów stosowanych w jednostkach OSP zostaną opisane w następnym rozdziale.

W przypadku braku łączności radiowej, do komunikowania się na miejscu akcji, można wykorzystać łączność sygnalizacyjną a przede wszystkim tzw. znaki gestowe lub w przypadku nocy albo złej widoczności sygnały świetlne albo dźwiękowe. Dla kierowcy – mechanika najbardziej przydatne wydają się być następujące znaki zaprezentowane w tabeli 10.1.

Tabela nr 10.1. Znaki gestowe, dźwiękowe i sygnalizacyjne

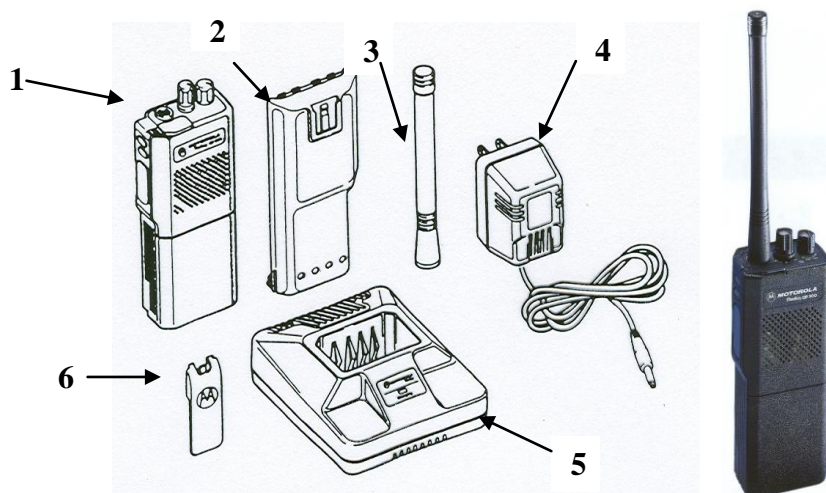
Opis znaczenia znaku	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe	Znaki świetlne
Prawa ręka podniesiona w górę („Uwaga, Zrozumiano, Gotowe”)		 Jeden długi sygnał	 Długie białe światło
Podniesioną w górę prawą rękę szybko opuścić przed siebie do poziomu. Znak powtórzyć 2 – 3 razy. (Woda naprzód)		 Długi, krótki, długi	 Długie, krótkie, długie białym światłem lub wykonać znak gestowy światłem zielonym.
Podniesioną w górę prawą ręką wykonać parokrotnie poprzeczne ruchy przeczące. (Woda stój lub Stój)		 Krótki, długi, krótki.	 Krótki, długi, krótki, lub znak gestowy czerwonym światłem.
Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch pionowy. (Prędzaj, Zwiększ obroty, Zwiększ ciśnienie)			Wykonać znak gestowy białym światłem.
Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch przeczący. (Wolniej, Zmniejsz obroty, Zmniejsz ciśnienie)			Wykonać znak gestowy białym światłem.
Dłońmi obu podniesionych w górę rąk wykonywać szybkie regularne ruchy poprzeczne („Niebezpieczeństwo, Roty wróć, Wycofać się, Na pomoc”)		 Szereg krótkich sygnałów.	Szereg krótkich błysków światłem białym lub zielonym

## Obsługa i konserwacja radiotelefonów

Do każdego typu – modelu radiotelefonu dołączona jest zawsze instrukcja obsługi, którą należy dokładnie przestudiować i stosować.

### Radiotelefony przenośne

W celu dydaktycznym omówiono poniżej najbardziej popularny radiotelefon przenośny używany przez jednostki ochrony przeciwpożarowej - radiotelefon GP 300 firmy Motorola.



Fotografia nr 10.8. Widok ogólny radiotelefonu GP-300 wraz wyposażeniem standardowym.

1 -radio GP-300,

2 - bateria Ni-Cd,

3 - antena (VHF),

4 -zasilacz do ładowarki,

5 - ładowarka baterii,

6 - klips mocujący radiotelefon do paska.

### Informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania urządzeń radiotelefonicznych

Podczas normalnej eksploatacji radiotelefon emituje energię, która generalnie nie powoduje żadnej szkody dla organizmu osoby obsługującej urządzenie. Jednak dla zwiększenia bezpieczeństwa należy przestrzegać następujących zasad:

- radiotelefon podczas nadawania należy trzymać w pozycji pionowej,
- radiotelefon funkcjonuje najlepiej gdy mikrofon znajduje się



- ok. 5 cm od ust,
- nie należy podczas nadawania trzymać anteny radiotelefonu bardzo blisko odkrytych części ciała, zwłaszcza twarzy lub oczu,
  - nie należy naciskać klawisza PTT (przycisku nadawania), jeśli się w danej chwili nie nadaje (podczas nadawania antena emituje największe promieniowanie),
  - nie należy pozwalać dzieciom bawić się radiotelefonem,
  - nie należy używać radiotelefonu w środowiskach wybuchowych jeśli nie jest on przeznaczony do takiej pracy (np.: musi być w wykonaniu iskrobezpiecznym),
  - nie należy używać zestawów nagłownych i innych akcesoriów przy maksymalnie zgłośnionym radiotelefonie.

#### Ogólne zalecenia

- W celu uniknięcia fizycznego uszkodzenia nie należy trzymać radiotelefonu za antenę.
- Należy zabezpieczyć styki akumulatora przed zetknięciem się z materiałami przewodzącymi.
- Należy zamykać gniazdo akcesoriów, jeśli nie jest w danej chwili używane.

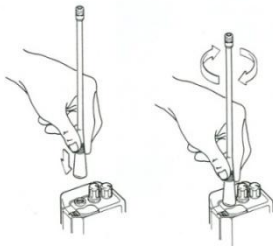
**Uwaga: Używanie środków chemicznych takich jak alkohole (za wyjątkiem propylenowego), spray'ów lub produktów ropopochodnych może spowodować uszkodzenie obudowy radiotelefonu.**

- Nie należy używać akcesoriów niewiadomego pochodzenia, które mogą uszkodzić radiotelefon.

### **Przygotowanie radiotelefonu do pracy**

#### Instalacja anteny

Antenę należy przymocować do radiotelefonu umieszczając jej nagwintowany koniec w gnieździe antenowym i obracając ją w prawo do oporu (rys. nr 10.1).



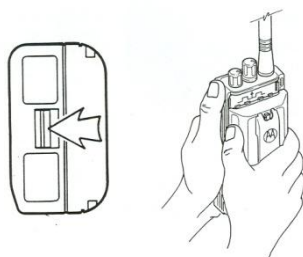
*Rysunek nr 10.1. Sposób instalacji anteny*

### Montaż akumulatora i zaczepu do paska

W celu założenia akumulatora należy uchwycić radiotelefon lewą ręką i trzymać go w pozycji pionowej tyłem obudowy ku sobie. Następnie trzymając w prawej ręce akumulator (baterię) wsunąć go do prowadnic około 2 cm od wierzchołka radiotelefonu i przesunąć go w kierunku wierzchołka, aż zaczepy akumulatora zatrzasną się (rys. nr 10.2).

Przed wyjęciem akumulatora należy radiotelefon wyłączyć, następnie nacisnąć zaczepy akumulatora w kierunku przedniej części radiotelefonu, przesunąć w dół akumulator około 2 cm i wyjąć z radiotelefonu.

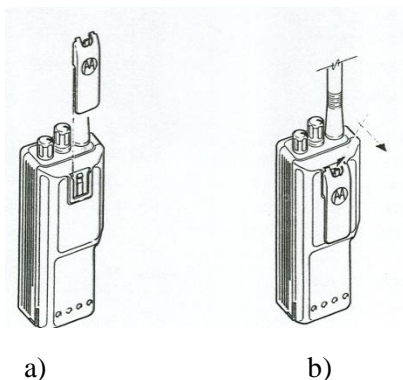
**Uwaga: przed pierwszym użyciem akumulator musi być naładowany.**



*Rysunek nr 10.2. Montaż i demontaż akumulatora*

W celu założenia zaczepu do paska należy wsunąć go w prowadnice znajdujące się na tylnej stronie radia i nacisnąć do dołu (rys.10.3.a).

Aby wyjąć zaczep do paska należy podnieść zapadkę umieszczając klucz lub monetę pomiędzy zapadkę a tylną stronę radiotelefonu, następnie nacisnąć zaczep do paska do góry aż wysunie się z prowadnic i odłączy od radiotelefonu (rys. nr 10.3.b).

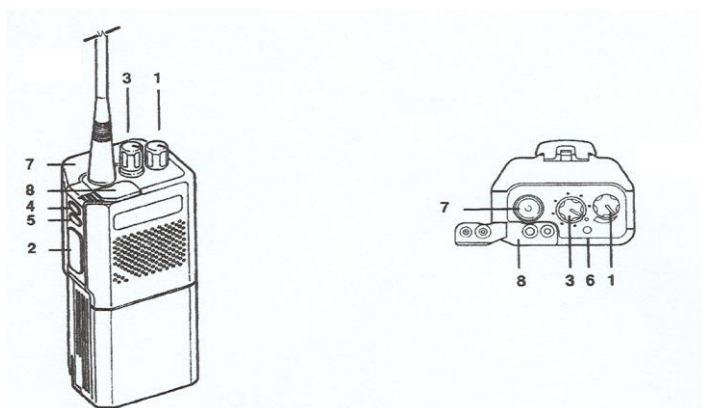


a)

b)

*Rysunek nr 10.3. Sposób założenia i wyjęcia zaczepu do paska*

## Elementy funkcjonalne radiotelefonu i ich przeznaczenie



Rysunek nr 10.4. Rozmieszczenie elementów funkcjonalnych.

1. Włączenie-wyłączenie/regulacja siły głosu.  
Pokrętko włącza, wyłącza i ustawia siłę głosu radiotelefonu.
2. Przycisk nadawania ( PTT).  
Naciśnij jeśli chcesz nadawać, zwolnij do słuchania.
3. Przełącznik kanałów i skanera.  
Wybiera kanał lub funkcję skanowania.
4. Przycisk kontrolny.  
Standardowo programowana funkcja wyłącznika blokady szumów.  
Przy wciśniętym przycisku, jeśli kanał jest wolny słychać szum - monitorowanie kanału. TPL i DPL nie pracują w czasie monitorowania.
5. Przycisk funkcyjny.  
Wybór opcji - praca z otwartą blokadą szumów, praca z układem TPL lub DPL.
6. Wskaźnik trójkolorowy LED.
  - czerwony, ciągły - radio nadaje
  - czerwony, migający - w czasie nadawania - wyladowany akumulator; w czasie odbioru - kanał zajęty
  - zielony, migający - skanowanie
  - żółty, ciągły - włączone monitorowanie kanału
7. Gniazdo anteny.
8. Gniazdo akcesorii.  
Umożliwia podłączenie zewnętrznych urządzeń, takich jak mikrofon, słuchawki itp. Gniazdo w chwili gdy nie jest wykorzystywane powinno

być zamknięte pokrywą gniazda w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wody lub kurzu.

## Włączanie i wyłączanie radiotelefonu

Radiotelefon włącza się przekręcając pokrętło (1) zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Słyszalny sygnał autotestowania emitowany jest dla zasygnalizowania sprawności lub uszkodzenia radiotelefonu.

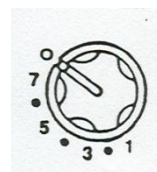


Radiotelefon wyłącza się przekręcając pokrętło (1) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara aż do działania wyłącznika.

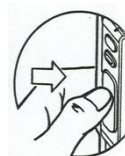
## Sposób komunikowania się

### Nadawanie

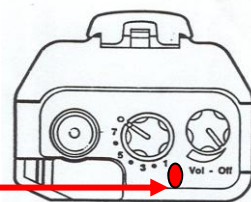
1. Należy wybrać odpowiedni kanał za pomocą pokrętła (3).
2. Trzymając radiotelefon w pozycji pionowej w odległości ok. 5 cm od ust, należy nacisnąć przycisk nadawania PTT i mówić wolno i wyraźnie. Po skończeniu nadawania - dla odbioru należy zwolnić klawisz PTT.



**Uwaga: W czasie nadawania, gdy przycisk PTT jest wciśnięty, to dioda sygnalizacyjna świeci światłem czerwonym ciąglem, natomiast podczas odbioru, gdy przycisk PTT jest zwolniony świeci światłem czerwonym przerywanym.**



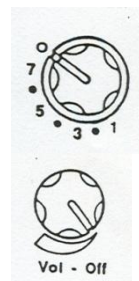
Naciśnięcie klawisza PTT przy wyładowanym akumulatorze powoduje obniżenie napięcia zasilania radiotelefonu. Wówczas dioda LED czerwonym migającym światłem zasygnalizuje użytkownikowi niski stan napięcia akumulatora.



Natomiast w przypadku, gdy przycisk PTT jest zwolniony, a występuje niski stan napięcia akumulatora użytkownik usłyszy podwójny sygnał dźwiękowy (powtarzający się co kilkanaście sekund) sygnalizujący wyładowanie akumulatora.

### Odbieranie sygnału

1. Należy wybrać żądany kanał radiowy za pomocą pokrętła (3).
2. Następnie ustawić poziom głośności radiotelefonu za pomocą pokrętła (1).



3. Radiotelefon jest wówczas ustawiony w trybie odbioru na wyznaczonym kanale ( tzw. praca na odbiorze lub praca nasłuchowa).

### **Działanie radiotelefonu ze standardowymi funkcjami**

#### Funkcja ograniczenia czasu nadawania (TOT)

Funkcja **TOT** alarmuje użytkownika o tym, że nadajnik jest załączony na zbyt długi czas. Zapobiega zbyt długiemu zajęciu kanału oraz rozładowaniu akumulatora wskutek przypadkowego wciśnięcia przycisku nadawania.

Czas nieprzerwanego nadawania ustawiany jest programowo (np. 60 sekund). Radiotelefon w trybie nadawania po ustawionym czasie przerwie nadawanie mimo pozostawania przycisku PTT w stanie wciśniętym. Radiotelefon sygnalizuje taką sytuację sygnałem dźwiękowym tak długo aż przycisk zostanie zwolniony.

#### Ustawienie poziomu siły głosu

Jeżeli użytkownik chce sprawdzić aktualnie ustawiony poziom głośności radiotelefonu (jeśli taka funkcja została zaprogramowana) to, gdy kanał jest wolny czyli nie jest prowadzona żadna transmisja, powinien w tym celu nacisnąć i przytrzymać przycisk (4). Wówczas zostaje zdjęta tzw. „blokada szumu” i w głośniku słychać charakterystyczny dla odbiornika szum. Użytkownik może wówczas pokręteł 1 dopasować głośność radiotelefonu do własnych potrzeb. Następnie należy ponownie na chwilę nacisnąć przycisk (4), aby powrócić do pracy z włączoną blokadą szumów.



#### Blokada nadawania przy zajętych kanale roboczym

Jeżeli ta funkcja jest zaprogramowana to przy próbie nadawania (naciśnięciu przycisku nadawania PTT) przy zajętych kanale roboczym spowoduje wygenerowanie alarmowego sygnału akustycznego.

### **Ładowanie akumulatorów (baterii)**

Aby baterie osiągnęły pełną pojemność i sprawność przed rozpoczęciem ich eksploatacji, baterie należy naładować. Baterie można ładować tylko w specjalnie do tego celu zaprojektowanych przez producenta ładowarkach.

#### **Uwaga:**

- Nie należy ładować akumulatora, jeśli temperatura jest poniżej 10°C lub powyżej 40°C, ponieważ zmniejszy to czas eksploatacji akumulatora.
- Nie wolno używać ładowarki gdy jest mokra lub uszkodzona. Należy prowadzić bezpieczną, zgodną z przepisami eksploatację wyposażenia elektrycznego.
- Akumulatory zawierają kadm - toksyczny metal. Dlatego należy pozbywać się zużytych akumulatorów we właściwy sposób.
- Nie wolno wrzucać akumulatorów do ognia - mogą eksplodować.



Aby naładować akumulator :

1. Należy włożyć wtyczkę zasilacza od ładowarki do odpowiedniego gniazda sieciowego, a końcówkę zasilacza do odpowiedniego gniazda w ładowarce (rys. nr 10.13).
2. Należy włożyć radiotelefon lub sam akumulator do kieszeni ładowarki.

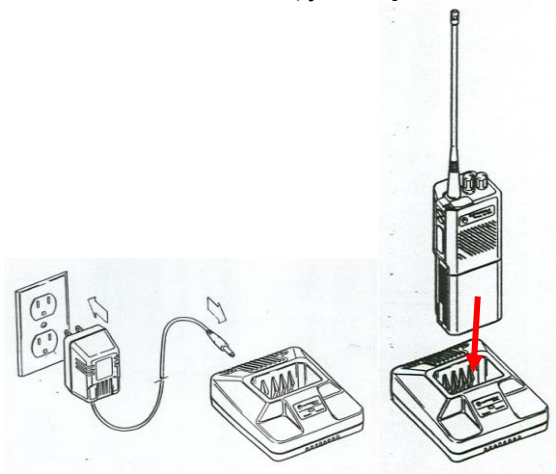
Czas ładowania:

- ładowanie szybkie: około 30 - 60 minut zależnie od pojemności akumulatora,
- ładowanie standardowe: około 10 - 16 godzin w zależności od typu ładowarki.

**Uwaga: Radiotelefon może być włączony w czasie ładowania - w tym czasie odbiera normalnie - ale czas ładowania należy przedłużyć (o ok. 25%).  
Natomiast korzystanie z nadajnika podczas ładowania jest niedopuszczalne.**

Sygnalizacja świetlna ładowania (ładowarka) :

- czerwona: sygnalizuje ładowanie akumulatora,
- czerwona migająca: akumulator jest doładowywany jeśli napięcie/temperatura pozwala na szybkie ładowanie (tylko szybkie ładowanie),
- zielona: ładowanie zakończone (tylko szybkie ładowanie).



*Rysunek nr 10.5. Sposób podłączenie ładowarki i umieszczenia radiotelefonu w ładowarce.*

## Konserwacja

### Zasady ogólne

- Należy przecierać styki zasilacza akumulatorowego i inne kontakty oraz wyświetlacz LCD (jeżeli radiotelefon jest w taki wyświetlacz wyposażony) za pomocą suchej, nie pozostawiającej włókien szmatki w celu usunięcia brudu, oleju lub smarów.
- Do czyszczenia obudowy i okienka wyświetlacza LCD (jeżeli radiotelefon jest w taki wyświetlacz wyposażony) należy używać szmatki zwilżonej czystą wodą, ale nie wolno zanurzać radiotelefonu w płynach.
- Nie można dopuścić do kontaktu radiotelefonu z detergentami, alkoholem, płynami w aerozolu albo płynami na bazie ropy naftowej, ponieważ mogą one trwale uszkodzić obudowę.
- Należy unikać wysokich temperatur. Gdy urządzenie ulegnie przegrzaniu, zaprzestaje swojej pracy. Będą wówczas słyszalne dwa krótkie sygnały dźwiękowe o wysokim tonie.

### Usterki i ich usuwanie

W razie jakichkolwiek problemów podczas obsługi radiotelefonu, należy sprawdzić:

- czy zasilacz akumulatorowy jest w sposób pewny dołączony do radiotelefonu,
- czy zasilacz akumulatorowy jest w wystarczającym stopniu naładowany,
- czy urządzenie ładujące działa poprawnie,
- czy antena nie jest uszkodzona.

Jeżeli wymienione wyżej warunki są spełnione, a urządzenie nadal nie działa poprawnie, należy skontaktować się z dostawcą.

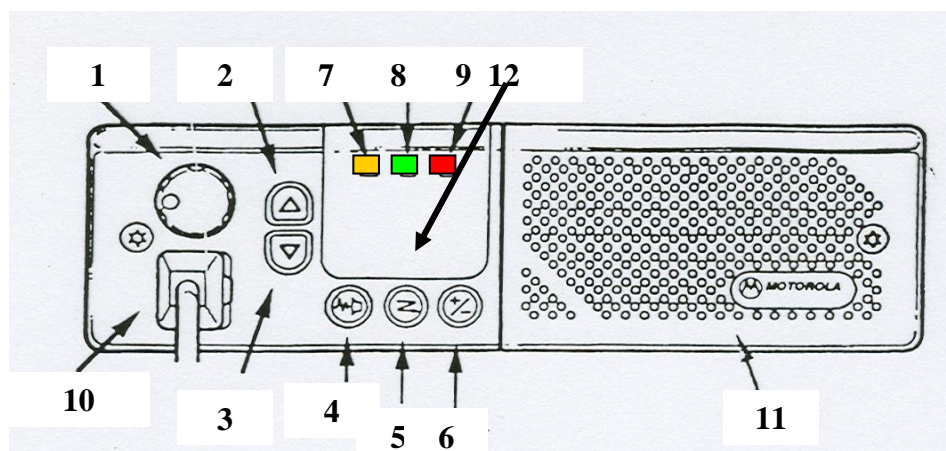
## Radiotelefony przewodzone

Zagadnienie to zostanie omówione na przykładzie radiotelefonu przewodzonego GM300 firmy Motorola. Jest to jeden z najpopularniejszych radiotelefonów stosowanych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej.



*Fotografia nr 10.9. Widok ogólny radiotelefonu GM300*

## Elementy funkcjonalne i zasada obsługi radiotelefonu



Rysunek nr 10.6. Płyta czołowa i rozmieszczenie elementów funkcjonalnych radiotelefonu GM300:

- |  |   |
|--|---|
| 1 - włączanie/wyłączenie i regulacja siły głosu, | 6 - chwilowe wykreślenie kanałów z listy skaningowej, |
| 2 - przycisk do przewijania kanałów w górę,      | 7 - dioda LED – monitorowanie,                        |
| 3 - przycisk do przewijania kanałów w dół,       | 8 - dioda LED – skanowanie,                           |
| 4 - przycisk nasłuchu (monitorowanie),           | 9 - dioda LED – nadawanie/zajętość kanału,            |
| 5 - skanowanie włączone/wyłączone,               | 10 - gniazdo mikrofonu,                               |
|  | 11 - głośnik,   |
|  | 12 - wyświetlacz.                                     |

### Włączanie i wyłączenie radiotelefonu

Radiotelefon **włącza** się przekręcając pokrętkę (1) zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Słyszalny sygnał autotestowania emitowany jest dla zasygnalizowania sprawności radiotelefonu. Radiotelefon może być tak zaprogramowany, aby po włączeniu ustawiać się na kanale jaki był ostatnio używany przed wyłączeniem lub ustawiał się na wcześniej ustalonym programowo kanale roboczym (zawsze na tym samym).

Jeżeli po włączeniu zasilania słychać sygnał i diody LED czerwona, zielona i żółta migają naprzemiennie to może to świadczyć o uszkodzeniu urządzenia.

Radiotelefon **wyłącza** się przekręcając pokrętkę (1) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara aż do działania wyłącznika.

## **Sposób komunikowania się**

### Nadawanie

Aby dokonać wyboru kanału, na którym będzie nadawana transmisja należy nacisnąć przycisk wyboru kanału (2) lub (3) i wybrać stosowny kanał roboczy. Pojawienie się na wyświetlaczu numeru żadanego kanału oznacza gotowość urządzenia do pracy.

Przed rozpoczęciem nadawania zawsze należy upewnić się, czy wybrany kanał jest wolny. Jeżeli dioda (9) będzie pulsować na czerwono to oznacza to, że wybrany kanał jest aktualnie zajęty przez innych użytkowników. Nie należy wówczas nadawać.

Jeżeli kanał jest wolny należy nacisnąć umieszczony z boku obudowy mikrofonu przycisk nadawania PTT. Dioda (9) zaświeci czerwonym, ciągłym światłem informując o rozpoczęciu nadawania. Dioda ta będzie świeciła się do chwili zwolnienia przycisku PTT.

### Odbieranie sygnału

1. Po włączeniu radiotelefonu należy wybrać żądany kanał radiowy za pomocą przycisku (2) lub (3). Na wyświetlaczu pojawi się numer wybranego kanału.
2. Następnie należy ustawić poziom głośności radiotelefonu za pomocą pokrętki (1). Połowa pełnego obrotu odpowiada ok. 50% maksymalnej siły głosu.
3. Radiotelefon jest wówczas ustawiony w trybie odbioru na wyznaczonym kanale ( tzw. praca na odbiorze lub praca nasłuchowa).

### Prowadzenie korespondencji

Po odebraniu wywołania (usłyszeniu w głośniku swojego kryptonimu) należy zdjąć mikrofon z uchwytu, wcisnąć przycisk nadawania PTT i trzymać wciśnięty przez cały czas nadawania. Następnie dla odbioru wiadomości należy ten przycisk zwolnić.

W czasie nadawania mikrofon należy trzymać w odległości 5-8 cm od ust i mówić w sposób naturalny.

**Uwaga. Jeżeli urządzenie pracuje z zaprogramowaną funkcją TOT (ograniczenie czasu nadawania), nadawanie zostanie automatycznie przerwane po upływie zaprogramowanego czasu (np.: 60 sekund). Na około 4 sekundy przed upływem tego czasu wygenerowany zostanie sygnał ostrzegawczy. Powrót do nadawania może nastąpić po zwolnieniu i ponownym naciśnięciu przycisku PTT.**

### Zakończenie łączności

Po zakończeniu wymiany korespondencji i zwolnieniu przycisku PTT mikrofon należy umieścić w uchwycie. Radiotelefon automatycznie przechodzi do stanu pracy na nasłuchu (na odbiór).

### **Bezpieczeństwo obsługi**

W czasie normalnej eksploatacji radiotelefonu poziom promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez nadajnik nie powinien powodować bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia użytkownika. Jednakże dla zapewnienia osobistego bezpieczeństwa należy przestrzegać następujących prostych zaleceń:

- nie należy nadawać gdy antena znajduje się bardzo blisko lub dotyka odkrytych części ciała, w szczególności twarzy i oczu,
- nie naciskać przycisku PTT gdy aktualnie nie ma potrzeby nadawania,
- nie pozwalać dzieciom na zabawę z jakimikolwiek urządzeniami zawierającymi nadajniki radiowe,
- nie obsługiwać radiotelefonu w czasie jazdy i jednocześnie kierować pojazdem.

Aby zapewnić jak najwyższą efektywność radiotelefonu oraz aby narażenie organizmu na promieniowanie elektromagnetyczne było zgodne z normami, należy nadawać tylko wtedy, gdy osoby znajdujące się na zewnątrz samochodu są w minimalnej zalecanej odległości od prawidłowo zainstalowanej na zewnątrz pojazdu anteny (tab. nr 10.2).

*Tabela nr 10.2. Poziom emitowanej energii a zalecana odległość*

Poziom emitowanej energii dla radiotelefonu zainstalowanego w samochodzie	Minimalna odległość od anteny w czasie nadawania
Poniżej 7 Watów	20 cm
7 do 15 Watów	30 cm
16 do 50 Watów	60 cm

Każdy radiotelefon w czasie nadawania promieniuje energię do atmosfery, co w pewnych warunkach może spowodować powstanie iskry. Wobec powyższego wszyscy operatorzy radiotelefonów zainstalowanych w samochodach powinni przestrzegać następującej zasady:

**Nie wolno używać radiotelefonów w pobliżu palnych cieczy i ładunków wybuchowych.**

## **Podstawowe czynności konserwacyjne**

W okresie eksploatacji radiotelefon powinien być poddany przeglądom bieżącym dokonywanym przez obsługującego oraz przeglądom okresowym (raz na rok) dokonywanym przez obsługę techniczną w upoważnionym do przeglądu warsztacie. Tam też powinny być dokonywane wszelkie, ewentualne naprawy radiotelefonu.

**UWAGA: zabrania się użytkownikowi samemu dokonywać jakichkolwiek napraw (grzebania w środku). Dopuszcza się jedynie jednorazową wymianę bezpiecznika zasilania bezpośrednio przez użytkownika.**

### Przeгляд bieżący

Ma na celu stwierdzenie aktualnego stanu technicznego radiotelefonu. Powinien być wykonywany przez użytkownika raz w tygodniu.

Polega on na wykonaniu następujących czynności:

- oczyszczeniu z brudu i kurzu zewnętrznych powierzchni radiotelefonu,
- oczyszczeniu anteny, części anteny można posmarować specjalną pastą (np. Silpastą E),
- sprawdzeniu stanu kabli połączeniowych i złącz.

### Przeгляд roczny

Ma na celu sprawdzenie czy radiotelefon zachowuje wymagane warunki do dalszej eksploatacji. Przeгляд powinien być wykonywany raz na rok oraz każdorazowo po dokonaniu naprawy w upoważnionym do przeglądu warsztacie /adresy autoryzowanych zakładów usługowych załączone są zazwyczaj do karty gwarancyjnej/.

## **Zasady prowadzenia dokumentacji urządzeń łączności**

Dokumentację urządzeń (sprzętu) łączności dzieli się na: dokumentację techniczną i dokumentację ewidencyjną.

Dokumentację techniczną stanowią:

- dokumentacja instalacji radiotelefonów stacjonarnych (lub przewoźnych przystosowanych do pracy w pomieszczeniach jako stacjonarne),
- dokumentacja konserwacji urządzeń, anten oraz uzemień ochronnych i roboczych.

**Dokumentacja instalacji radiotelefonów stacjonarnych** powinna zawierać:

- adres obiektu, w którym zainstalowano urządzenia UKF, rodzaj, typ zainstalowane- go urządzenia,

- szkic budynku z zaznaczeniem miejsca zainstalowania radiotelefonów oraz urządzeń zasilających,
- trasy przebiegu kabli ( sterujących i antenowych ),
- długość i szerokość geograficzna zainstalowania anteny, typ anteny i zysk antenowy, wysokość terenu, budynku, masztu, azymut - kąt kierunku nadawania,
- lokalizacja bezpieczników zasilania sieciowego, czujników zasilania sieciowego, czujników przeciwpożarowych i przeciw włamani owych,
- miejsce przechowywania kluczy do pomieszczeń, w których zainstalowano urządzenia łączności.

Przykład prowadzenia tej dokumentacji zaprezentowano na rysunku nr 10.7.

**Dokumentacja konserwacji urządzeń antenowych oraz uziemień ochronnych powinna zawierać:**

- miejsce posadowienia masztu / nazwa i adres obiektu /,
- nazwę użytkownika,
- rok budowy masztu i nazwę wykonawcy,
- wysokość masztu i jego typ,
- rodzaj instalacji odgromowej,
- datę przeprowadzonej konserwacji masztu, krótki opis wykonanych prac technicznych,
- określenie stanu konstrukcji masztu, podpis i pieczęć wykonawcy,
- daty badań instalacji odgromowej,
- wyniki przeprowadzonych pomiarów, podpis i pieczęć wykonawcy.

Dokumentacja ta może być prowadzona w formie książki konserwacji urządzeń antenowych oraz uziemień, bądź w formie indywidualnych /dla każdego urządzenia! kart konserwacji. W prowadzonej dokumentacji wpisany może być numer protokołu / badania, konserwacji; potwierdzony podpisem prowadzącego dokumentację. W tym przypadku protokół z ostatniego badania / konserwacji / przechowuje się w zbiorze prowadzonej dokumentacji. Przykładową kartę dokumentującą prowadzenia konserwacji urządzeń odgromowych i masztu antenowego przedstawiono na rysunku nr 10.8.

## Dokumentacja instalacyjna

**GM - 300**

**371293**

*/nr fabryczny/*

**OSP LASKI**

**ul. Kwiatowa 20**

*/adres/*

**3264**

*nr telefonu*

1. **Obsada kanałowa:** 6, 12, 14, 22,
2. **Kanał pracy:** 22,
3. **Typ anteny:** A 1431
4. **Typ i długość kabla antenowego:** WL – 50, dł. 15 m
5. **Typ manipulatora i długość przewodów sterujących:**
6. **Typ i wysokość masztu:** Maszt rurowy, wysokość 3 m, 15 m nad poziomem terenu – 856 m n.p.m.
7. **Zasilanie podstawowe:** Sieć energetyczna 220 V bez wyboru fazy.  
Skrzynka bezpiecznikowa w pomieszczeniu nr 2.
8. **Zasilanie awaryjne:** Akumulator zasadowy 100 Ah,
9. **Klucze do pomieszczeń łączności:** Dyżurny Komendy Powiatowej PSP Laski,  
Radiotelefon posiada nasłuch dwukanałowy:
10. **Uwagi:**
  - Kanał podstawowy - 22
  - Kanały skanowane - 14, 19

*Rysunek nr 10.7. Dokumentacja instalacyjna radiotelefonu*

### Karta Konserwacji Urządzeń Antenowych i Uziemień Ochronnych

**OSP Szczaki**

Miejsce instalacji: Szczaki ul. Wiśniowa 17

<b>Typ masztu:</b> Rurowy 70, 2 poziomy odcinków		<b>Wysokość -</b> 15,0 m	<b>Rok budowy</b> 1983	
<b>Typ anteny:</b> Szczytowa A-1431		<b>Wysięgnik -</b> 1 na wys 12 m	<b>Wysięgnik -</b> 2 na wys 6 m	
<b>Wysokość budynku -</b> 12 m		<b>inne:</b> przewód antenowy WL - 50 dł. 20 m		
<b>Wykonawca:</b> Zakład Montażu i Konserwacji Piława ul. Sosnowa 20				
<b>Instalacja odgromowa:</b> Uziemienie masztu do instalacji odgromowej budynku				
L.p.	Data	Opis wykonywanych czynności	Ocena stanu masztu i uziomu ochronnego	Podpis wykonawcy
1	1994.04.17	czyszczenie masztu malowanie masztu konserwacja odcinków kontrola złącz i kabla antenowego pomiar oporności uziemienia	Stwierdza się co następuje: 1. Dobry stan masztu i instalacji antenowej 2. Dobry stan uziemienia / 1,9 Ohm /	Protokół Nr 8 zarejestrowany w dzienniku poz. 45

*Rysunek nr 10.8. Karta Konserwacji Urządzeń Antenowych i Uziemień Ochronnych*



## Dokumentacja ewidencyjna

Ewidencję radiowego sprzętu ruchomego prowadzi się w książce ewidencyjnej lub w postaci indywidualnych kart ewidencyjnych urzędzeń, rejestrując następujące dane:

- rodzaj urządzenia,
- numer fabryczny,
- obsadę kanałową,
- nazwę użytkownika (jednostka, osoba ),
- miejsce instalacji (numer pojazdu).

<b>Karta ewidencyjna radiotelefonu</b>	
<b>rodzaj urządzenia</b>	<b>GM-300</b>
<b>numer fabryczny</b>	<b>71293576</b>
<b>obsadę kanałową</b>	<b>B004, B009, B018, B022, B025, B044, B048, B052</b>
<b>nazwę użytkownika</b>	<b>OSP Gąbki</b>
<b>miejsce instalacji</b>	<b>GBA 2,5/16</b>

*Rysunek nr 10.9. Karta ewidencyjna radiotelefonu*

## Literatura:

1. Instrukcja Dyrektora KCKRiOL w sprawie organizacji łączności radiowej UKF w jednostkach organizacyjnych PSP. KG PSP, Warszawa 2002.
2. Gierski E., *Efektywność dowodzenia*. Firex, Warszawa 1997.
3. Pismo Związku OSP *Strażak* nr 1 styczeń 2005, nr 3 marzec 2005, nr 3 marzec 2006.
4. Praca zbiorowa, *Podręcznik do szkolenia dowódców sekcji OSP*. Instytut Wydawniczy CRZZ, Warszawa 1974.
5. Praczyk Z., *Łączność i alarmowanie w strażach pożarnych*. SChP, Poznań 1973.
6. Wargocki L., *Łączność w strażach pożarnych – pytania i odpowiedzi*. Instytut Wydawniczy CRZZ, Warszawa 1979.
7. Zespół autorów, *Podręcznik do szkolenia szeregowców OSP*. Instytut Wydawniczy CRZZ, Warszawa 1978.
8. Zespół autorów, *Technologia działań ratowniczo-gaśniczych*. SGSP, Warszawa 1995.